S.996.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR J.-CL. DELAMÉTHERIE.

NIVOSE AN XII.

TOME LVIII.

A PARIS,
Chez J.-J. FUCHS, Libraire, rue des Mathurins, n°. 334.

AN XII DE LA RÉPUBLIQUE (1804 *v. st.*)

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE,

DISCOURS PRÉLIMINAIRE;

Par J.-C. DELAMETHERIE.

Dies diem docet. Chaque jour, chaque année nous apprennent de nouveaux faits. Et celle qui vient de s'écouler nous en présente de très-intéressans. Ce sont ces faits qui font les bases de nos connoissances. Les théories s'écroulent sous le poids des faits nouveaux qu'on leur oppose. Mais *les faits bien vus demeurent.*

Tandis que l'astronome, le naturaliste, le physicien, et le chimiste cherchent de nouveaux faits, des voyageurs instruits parcourent les diverses régions du globe, pour y en recueillir que nous ignorions : Humboldt et Bonpland font des collections nombreuses, et ont vu une multitude d'objets qui nous étoient inconnus. Le capitaine Baudin et ses compagnons n'ont pas été moins heureux dans leurs recherches. Les Anglais font journellement de semblables découvertes dans leurs possessions éloignées, et leurs voyageurs infatigables nous donnent des descriptions détaillées de contrées à peine connues. L'empereur de Russie vient d'envoyer des savans sur deux vaisseaux pour de pareilles recherches dans différentes parties du globe. Les Danois, les Suédois les Espagnols, les Anglo-Américains ne montrent pas moins de zèle pour augmenter la masse des faits nouveaux et étendre le domaine de nos connoissances.

La science elle-même des mathématiques, *toute sublime qu'elle est par ses hautes conceptions, et par la certitude qui l'accompagne constamment*, doit céder à la *science des faits*, car le but de l'homme, cultivant les sciences, est de se connoître, ainsi que les objets dont il est entouré, qui fournissent

à ses besoins et à ses plaisirs. Il a donc étudié les autres animaux, les végétaux, les minéraux et les corps célestes : *cette étude n'exige que des yeux qui sachent bien voir.*

Il a ensuite cherché à découvrir les rapports qu'ont entre eux ces êtres divers, les loix qui les animent et les principes dont ils sont formés ; ces recherches exigent rarement les ressources de la haute analyse et de la haute géométrie ; les notions élémentaires de ces sciences suffisent le plus souvent.

Le grand NEWTON lui-même, dans son admirable ouvrage sur l'*optique*, ne s'est pas écarté de ces principes ; il a suivi la marche des rayons solaires, les a décomposés par le prisme, et a découvert un grand nombre de faits nouveaux qu'il n'a pas hérissé de hauts calculs.

Les essais qu'on a tenté de faire de la haute analyse dans quelques-unes de ces sciences n'ont pas toujours été heureux. On a voulu, par exemple, appliquer des formules élégantes à la *théorie de la chaleur* ; la science n'y a rien gagné, tandis que les expériences des Black, des Wilke, des Crawford, des Herschel, des Pictet, des Ritter, ... sur ce sujet, lui ont fait faire des progrès par la découverte de *nouveaux faits*.

Que ceux qui veulent sincèrement avancer les sciences n'oublient donc jamais que *ce ne sera que par des faits nouveaux* ; on les comparera avec ceux qui sont connus, on en cherchera les rapports, on les calculera...

Ces vérités sont bien senties aujourd'hui, et la marche de l'esprit humain est dirigée d'après ces principes. Les *faits* douteux sont soumis à un nouvel examen : des observations exactes, des expériences bien conçues et bien exécutées en découvrent de nouveaux, et les amis du vrai doivent voir avec le plus sensible plaisir que jamais les efforts pour y arriver n'ont été si multipliés ni si heureux.

DE L'ASTRONOMIE.

Quoique l'astronomie ne nous présente pas cette année des découvertes aussi intéressantes que les années précédentes, cependant les astronomes ont encore ajouté à la masse des faits connus.

On a déterminé avec précision les élémens des deux nouvelles planètes ; les voici tels que les assigne Lalande :

Cérès a été découverte par Piazzi le 1 janvier 1801.

Sa révolution est de 4 ans 7 mois 10 jours.

Sa longitude moyenne, le 18 janvier 1804, est de	10 s.	11°.	59′
Son mouvement annuel	2 s.	18°.	14.
Aphélie	10	26	44.
Nœud	2	21	2.
Equation de l'orbite		9	3.
Excentricité		0	079.
Inclinaison de l'orbite		10	37.

Pallas a été découverte à Bremen, par Olbers, le 28 mars 1802.

Le temps de sa révolution est de 4 ans 7 mois 11 jours.

Longitude moyenne le 1 janvier 1804	9 s.	29°.	53′.
Mouvement annuel	2	18	11.
Aphélie	10	1	7.
Nœud	5	22	28.
Equation de l'orbite		28	25.
Excentricité		0,	24 63.
Inclinaison de l'orbite		34°	39′.

La grosseur de ces astres est difficile à déterminer à cause de leur petitesse et de leur éloignement. Voici celle que leur assigne Herschel :

Le diamètre de Cérès est de 54 lieues.

Celui de Pallas est de 37 lieues.

Ces données exigent de nouvelles observations pour les constater.

La mesure du degré du méridien faite en Laponie par Maupertuis, Lemonnier, Outhier et Celsius, donnoit 57,405 toises; ce résultat étoit si différent de celui que donnoit la théorie, qu'on y soupçonnoit une erreur. Melanderheilm a fait répéter cette opération : Swanberg et trois autres astronomes suédois ont été chargés de cette mesure, et n'ont trouvé le degré que de 57,209 toises par la latitude de 66° 20′, ce qui fait 196 toises de moins que la mesure des académiciens français; et donne pour l'applatissement de la terre un trois cent treizième. Ceci s'accorde, dit Lalande, avec les mesures des autres degrés à différentes latitudes.

Méchain est parti le 26 avril pour l'Espagne, où il va mesurer un triangle de 93 mille toises, terminé aux îles Baléares, pour compléter la mesure de la méridienne faite en France par le même astronome et Delambre.

DE LA PHYSIQUE.

Les différentes parties de la physique sont cultivées avec ardeur, et cette année offre plusieurs faits nouveaux intéressans.

DES MÉCANIQUES.

L'homme dont les forces physiques sont assez bornées, a su y suppléer par des machines; c'est par leur secours qu'il produit des effets qui paroissent au-dessus de ses moyens.

Fulton de Philadelphie, a établi une pompe à feu sur un vaisseau, et par son moyen lui fait remonter le cours d'un fleuve avec une assez grande rapidité. J'ai vu son bâtiment remonter la Seine avec une vîtesse qui lui faisoit parcourir 4000 toises en une heure; au bras du balancier de la pompe sont attachés des leviers coudés qui font tourner une roue à palettes, laquelle frappe l'eau avec assez de force pour faire remonter le vaisseau.

Edelcrantz a proposé la construction d'une nouvelle marmite de Papin plus commode que celle dont on se sert ordinairement.

Il y a un grand nombre d'autres machines ingénieuses que nous regrettons de ne pouvoir faire connoître.

DE LA LUMIÈRE ET DU FEU, OU DE LA MATIÈRE DE LA CHALEUR ET DE LA MATIÈRE DU FROID.

Ces questions, sur lesquelles on a tant écrit, et sur lesquelles on est si peu d'accord, viennent d'être examinées de nouveau par plusieurs physiciens.

Englefield a répété les expériences de Herschel sur les divers degrés de chaleur que communiquent les rayons de lumière différemment colorés, et le rayon calorique qui est hors du spectre solaire. Il a obtenu les mêmes résultats que ce célèbre astronome.

Il s'est servi d'un thermomètre de mercure, dont la boule étoit noircie. Il le place derrière un écran percé d'un trou pour laisser passer les rayons solaires colorés et séparés par un prisme. Il les fait passer par une lentille pour en augmenter l'action.

Voici

Voici une table qui exprime le résultat des expériences qu'il a faites en avril.

Rayons.	Durée de l'immersion.		Accroissement total. Degrés Far.
Bleu	3¼	De 55 à 56	1
Vert	3	54 à 58	4
Jaune	3	56 à 62	6
Rouge vif	2½	56 à 72	16
Bord du rouge	2½	58 à 73½	15
Hors de toute couleur visible.	2½	61 à 79	18

Ces expériences répétées et variées ont constamment donné des résultats analogues.

Lorsqu'on fait passer le rayon rouge à travers la lentille, et qu'on place le thermomètre, non dans ce rayon, mais à côté, c'est alors qu'on obtient le maximum de chaleur. Ces expériences confirment de plus en plus celles de Herschel.

Ritter a recherché s'il n'y avoit pas hors du spectre solaire des rayons invisibles, qui exerçassent une *action chimique* sur les corps. Il exposa du muriate d'argent hors du spectre solaire du côté du rayon violet; il devint en très-peu de temps noir. Il se noircit un peu moins exposé au rayon violet même. Cette action étoit encore moindre dans le bleu. Elle diminua de plus en plus jusqu'à devenir nulle, en s'éloignant du violet.

Il exposa ensuite ce muriate d'argent un peu noirci hors du spectre du côté du rayon rouge. Le muriate recouvrit une partie de sa couleur blanche. Exposé dans le rayon rouge, l'effet fut moins considérable.

Le spectre solaire, dit-il, est donc suivi de deux rayons invisibles, un du côté rouge qui favorise l'oxygénation, et l'autre du côté violet, qui favorise la désoxygénation.

Les rayons visibles et colorés participent plus ou moins de ces propriétés.

Ces expériences ont également lieu avec le phosphore. En le plaçant hors du spectre du côté rouge, il exhale des vapeurs blanches.

Mais en le plaçant hors du spectre du côté du violet, il s'éteint à l'instant.

Il a ensuite observé que quelques prismes qu'il ait employés,

il avoit deux spectres solaires colorés qui s'élargissoient à mesure qu'ils s'éloignoient du prisme, de sorte qu'à une certaine distance l'un est presque couvert par l'autre.

Il est ensuite parvenu à séparer les rayons *chimiques* des rayons *colorés*. Quand on fait tomber les rayons invisibles du côté du violet dans la partie rouge du spectre, on peut parfaitement suspendre l'oxydation, et même y produire une désoxydation sans détruire la couleur rouge.

On peut même, par le moyen de plusieurs prismes, parvenir à séparer tous les rayons colorés des rayons chimiques. On parvient ainsi à produire un spectre coloré sans action chimique, et une série des rayons chimiques analogues au spectre, sans aucun mélange de rayons colorés.

Il a fait une autre expérience très-curieuse. Ayant mis un de ses yeux en contact avec le conducteur négatif de la pile, pendant quelques minutes, les objets lui paroissoient rouges.

L œil mis en contact avec le conducteur positif, tous les objets lui parurent bleus.

De la chaleur transmise par les rayons solaires à travers des corps transparens.

P. Prevost a fait un travail semblable sur les autres expériences de Herschel concernant la quantité de chaleur transmise à travers des corps transparens. Ce dernier physicien a employé un appareil qui laisse agir la chaleur d'un côté sans obstacle, et de l'autre à travers une lame qui en intercepte une partie.

Deux thermomètres égaux furent exposés pendant cinq minutes à la chaleur du soleil, l'un à l'air libre, l'autre au travers une lame de verre blanc bleuâtre. Le premier monta de 6 degrés, et l'autre de $4\frac{1}{4}$: d'où Herschel conclut qu'il y a eu un quart des rayons solaires interceptés par la lame de verre.

Prevost ne croit pas cette conséquence exacte. Kraft et Richman, dit-il, ont déterminé par des expériences bien faites, que dans un milieu d'une température constante, un corps s'échauffe de manière que les *différences de sa chaleur à celle du milieu sont en progression géométrique, tandis que les temps de l'échauffement sont en progression arithmétique.*

Herschel, dit-il, n'a pas tenu compte de la chaleur communiquée à l'air et à la lame de verre. *Celle-ci s'échauffe plus lentement que l'air, mais s'échauffe davantage.* Le thermomètre qui étoit sous cette lame n'a pas acquis dans les premiers momens

le même degré de chaleur que l'autre. Mais si l'expérience avoit duré plus longtemps, on auroit eu un effet opposé. On sait qu'une cage de bois couverte d'une lame de verre acquiert une chaleur beaucoup plus considérable que celle qu'éprouve l'air extérieur dans les mêmes circonstances. C'est que cette cage, sur-tout lorsqu'elle est noircie, et ce verre acquièrent un assez haut degré de chaleur, s'ils sont exposés longtemps aux rayons solaires. On sait qu'une barre de fer y devient presque brûlante.

Il s'agissoit ensuite de savoir si la chaleur d'un corps qui n'est pas lumineux, ou incandescent, telle que celle d'un boulet de métal qui n'est pas échauffé au rouge, peut être réfléchie.

De la réflexion de la chaleur non lumineuse.

Bacon avoit proposé cette question : « Les chaleurs brillantes et radieuses sont exaltées par les verres : les chaleurs obscures et opaques, comme celles des pierres et des métaux, avant d'être rougis par la force du feu, sont-elles sujettes à la même impression ? »

Lambert pensoit que ce dernier effet devoit arriver. C'étoit aussi l'opinion de de Saussure, qui pria Pictet de faire des expériences pour savoir si cette opinion étoit fondée. Celui-ci prit deux miroirs d'étain concaves. A l'un des foyers il plaça un thermomètre, et à l'autre un boulet chauffé, sans être rouge. Le thermomètre monta de 10 ° et demi.

Un matras plein d'eau bouillante substitué au boulet produisit le même effet.

La chaleur *non-lumineuse* est donc réfléchie par les miroirs, comme la chaleur *lumineuse*.

Pictet prouva de plus que la vîtesse de cette chaleur lui fait parcourir 69 pieds dans un instant sensiblement indivisible.

Mais il se présenta une autre question que le célèbre Bacon avoit également proposée.

La chaleur par les verres acquiert de l'intensité. En est-il de même du froid ?

Pictet entreprit également de la résoudre. « Je disposai, dit-il, l'appareil précisément comme pour la réflexion de la chaleur. J'employai les deux miroirs d'étain à la distance de 10 pieds et demi l'un de l'autre. Au foyer de l'un je plaçai un thermomètre d'air qu'on observoit avec les précautions requises ; et au foyer de l'autre un matras plein de neige. A l'instant où le matras fut

en expérience, le thermomètre placé à l'autre foyer descendit de plusieurs degrés. Il remonta dès qu'on enleva le matras. »

« Après avoir remis le matras au foyer, et fait ainsi descendre le thermomètre jusqu'à un certain degré, où il demeura stationnaire, je versai de l'acide nitreux sur la neige; et le froid ainsi produit fit à l'instant descendre le thermomètre de 5 à 6 degrés plus bas. »

Prevost donna un mémoire dans ce Journal en 1791, dans lequel il attira l'attention des physiciens sur ces belles expériences. Voici sa manière de voir ces faits.

« Le feu est un fluide agité et *discret* (c'est-à-dire, composé de parties non contigues et plus ou moins écartées les unes des autres) Chaque molécule de feu libre est mue avec une grande vîtesse : l'une se meut dans un sens, l'autre dans l'autre, de sorte qu'un corps chaud émet des rayons calorifiques en tout sens. Ces molécules sont assez écartées les unes des autres, pour que deux ou plusieurs courans puissent s'entre-croiser comme la lumière, sans se troubler mutuellement dans leurs cours.

Cette constitution du feu bien conçue, si l'on suppose deux espaces voisins où il abonde, on verra qu'entre ces espaces il y a de continuels échanges. Si le feu y est également abondant, les échanges seront égaux, il y aura équilibre. Si l'un des espaces contient plus de feu que l'autre, les échanges seront inégaux : le moins chaud recevra plus de molécules ignées qu'il n'en donnera, et après un temps suffisant, la répétition continuelle de ces échanges rétablira l'équilibre. »

De ces principes, ajoute-t-il, découlent toutes les loix de la chaleur croissante et décroissante.

Dans l'expérience précédente de Pictet, il y a équilibre, premièrement dans les deux miroirs. Concevons deux thermomètres aux deux foyers : leur température demeure la même. Mais concevons que l'un des thermomètres hausse ou baisse, aussitôt les échanges de la chaleur étant inégaux, l'autre haussera ou baissera conformément à la théorie.

Cette théorie présente trois espèces de chaleur dans un corps qu'on échauffe.

1°. La première est celle qui est immédiatement reçue dans un instant par le corps qui s'échauffe.

2°. La seconde est la chaleur accumulée et emmagasinée dans ce même corps, en vertu de l'échauffement qui a eu lieu dans les instans précédens.

3°. La troisième est la chaleur rayonnante, qui est l'effet des

deux précédentes, et qui sort incessamment du corps, à mesure que les autres y entrent.

L'auteur croit que cette théorie explique beaucoup de faits, et peut s'appliquer particulièrement à l'estimation de la température des saisons.

On voit que l'auteur regarde le feu rayonnant comme la translation d'un fluide discret ; ainsi qu'on suppose dans le système Neutonien que l'est la lumière. « A la vérité, ajoute t-il, quelques physiciens semblent disposés à substituer un fluide *continu*, et le mouvement ondulatoire (comme celui de l'air pour les sons) au mouvement de translation. Mais je ne crois pas cette substitution légitime. »

(Descartes, Euler et plusieurs autres physiciens d'un grand mérite, regardent la lumière comme l'effet d'un mouvement d'ondulation d'un fluide continu : et l'opinion d'Euler mérite des considérations).

On sait qu'il y a une troisième opinion ; celle des physiciens qui ne regardent point le feu comme un fluide particulier, soit *discret*, soit *continu* : ils pensent que la *chaleur et le feu ne sont que des effets de mouvemens particuliers excités dans les corps chauds et lumineux*.

C'est l'opinion de Bacon et celle de Cavendish, un des plus grands physiciens qui existent. La chaleur et le froid, suivant eux, ne sont point produits par des fluides particuliers. Ils sont les effets de divers mouvemens excités dans les corps chauds et froids. Dans l'expérience de Pictet du froid réfléchi par les deux miroirs concaves, ce sont des mouvemens communiqués aux fluides environnans, l'air et la matière éthérée.

Rumford a fait sur cette matière difficile de nouvelles expériences qui sont du plus grand intérêt. Nous les ferons connoître plus en détail.

De la cause de la transparence.

La cause de la transparence et de l'opacité des corps est un des secrets que la nature a le moins laissé pénétrer. Le phénomène que présente l'*hydrophane* a fourni à *Patrin* des vues nouvelles à cet égard, qui paroissent mériter l'attention des physiciens.

On sait que cette pierre est *opaque*, lorsqu'elle est sèche, et qu'elle devient diaphane quand on la plonge dans l'eau. Quelques auteurs ont expliqué ce fait, en disant que lorsqu'elle est sèche, ses pores sont remplis d'air ; et que la grande différence de den-

sité entre l'air et la pierre fait que les rayons sont *réfléchis* et non *transmis*, ce qui rend la pierre *opaque*, au lieu que, lorsque les pores sont remplis d'eau, la différence de densité étant beaucoup moindre, il y a un plus grand nombre de rayons *transmis*, et la pierre est *diaphane*.

Mais Patrin observe que, d'après cette théorie, *l'eau elle-même devroit être opaque*, attendu que ses pores sont remplis d'air aussi bien que ceux de l'hydrophane, et que la différence de densité entre l'eau et l'air est dans le rapport au moins de 800 à un.

Patrin pense que la véritable cause de la diaphanéité ou de l'opacité des corps, réside dans leur *affinité* plus ou moins grande avec la lumière, et que même cette *affinité* peut se transmettre d'une substance à l'autre. Les métaux, par exemple, n'ayant nulle affinité avec la lumière, sont opaques. Mais lorsqu'ils sont intimement combinés avec l'oxygène, soit par leur dissolution dans les acides, soit par la vitrification, ils participent alors à l'affinité qu'a l'oxygène avec la lumière, et, par-là, deviennent diaphanes.

Patrin a développé son opinion dans la Décade philosophique (20 germinal an XI) et dans l'article *hydrophane* du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, édition de Déterville.

DES VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.

Kirwan a fait un beau travail sur les *variations de l'atmosphère*. Ce fluide immense dans lequel nous vivons, et qui enveloppe notre globe, est encore peu connu, malgré les recherches de plusieurs physiciens qui s'en sont occupés.

« Il y a, dit l'auteur, cinq substances qui se trouvent constamment dans l'air, du moins dans ses couches inférieures, savoir l'oxygène, l'azote (ou méphite) la vapeur aqueuse, le calorique et l'électricité. » (Il ne parle point de l'acide carbonique, du gaz hydrogène, de diverses vapeurs ou miasmes différens des vapeurs aqueuses, du fluide magnétique...). Pour avoir une connoissance complette de l'atmosphère, il faut envisager chacune de ces substances dans leurs différens états.

Des gaz oxygène et azote.

Ces deux gaz forment la masse de l'atmosphère.

Des vapeurs.

Elles se présentent, dit l'auteur, sous trois états. 1°. Elles

s'élèvent dans l'atmosphère ; 2°. elles y demeurent suspendues ; 3°. elles en redescendent.

Cinq causes principales, suivant lui, concourent à la formation des vapeurs.

a La chaleur.

b L'affinité de la vapeur avec l'air ambiant.

c L'agitation.

d L'électricité.

e La lumière.

L'auteur fait voir l'influence de la chaleur sur la formation des vapeurs. Il pense que l'eau est dans un véritable état de solution dans l'air, comme le sel est dans un état de solution dans l'eau : au lieu que plusieurs physiciens, tels que Dalton, croient que l'eau n'est que disséminée dans l'atmosphère, comme des parties terreuses sont disséminées dans l'eau trouble des fleuves.

Richman a prouvé que l'évaporation est lente quand l'air atmosphérique et l'eau ont la même température ; elle est plus rapide lorsque l'eau est plus froide d'un degré et demi ou de deux plus que l'air. Si l'air est plus froid que l'eau, le résultat est inverse.

L'affinité de l'eau avec l'air est une seconde cause de l'ascension des vapeurs. Cette affinité est modifiée par la densité de l'air. Il pense que l'évaporation est plus prompte et plus abondante dans le vide que dans l'air. Il rapporte les expériences de de Saussure qui a prouvé que la diminution d'un tiers dans la densité de l'air doubloit l'évaporation sur le Col du géant dans les Alpes, toutes choses égales d'ailleurs.

La profondeur du liquide qui s'évapore influe également sur la quantité de l'évaporation, comme l'expérience l'a prouvé.

La troisième cause de l'évaporation est l'agitation. Saussure a prouvé qu'un vent qui parcourt 40 pieds par seconde, triple la quantité de l'évaporation qui auroit lieu dans un temps calme.

La quatrième cause de l'évaporation est l'électricité ; c'est ce que l'auteur prouve par deux expériences.

La première est de Saussure : il mouilla également deux cartes, l'une fut électrisée pendant un quart-d'heure, et perdit deux grains ; l'autre qui ne fut pas électrisée ne perdit qu'un grain et demi pendant le même temps.

La seconde expérience est de Brisson : il a observé qu'un corps électrisé place au-dessus de l'eau l'attire au-dessus de son niveau.

Enfin, la lumière est un cinquième élément de la formation

des vapeurs, dit l'auteur ; elle ne paroît pouvoir y contribuer qu'en dégageant l'air de l'eau, et cet air en s'échappant emporteroit de l'eau avec lui.

Peut-être y influe-t-elle encore par d'autres causes qui ne nous sont pas encore connues.

De la suspension des vapeurs.

L'auteur considère ensuite la suspension des vapeurs dans l'atmosphère ; elles y sont ou sous forme invisible ou sous forme visible, c'est-à dire de nuages. L'air peut tenir suspendues d'autant plus de vapeurs qu'il a plus de densité (toutes choses égales), ainsi Saussure a prouvé que si le baromètre étant à 27 pouces l'air tient suspendues 10,000 parties de vapeurs, il n'en tiendra plus que 8264 le baromètre étant à 16 pouces, c'est-à-dire au sommet du Mont-Blanc.

Ces vapeurs invisibles passent ensuite à l'état de vapeurs visibles ou de nuages. « Comme les vapeurs, dit l'auteur, s'unissent à l'air en partie par l'action de la chaleur, en partie par affinité, et en partie par l'influence de l'électricité, ainsi elles s'en séparent également quelquefois par une diminution dans le degré de chaleur qu'elles possédoient dans leur état naissant, quelquefois par une diminution d'affinité, quelquefois enfin par un changement dans leur état électrique.

Ces aggrégés sont d'une pesanteur spécifique égale et quelquefois inférieure à celle de l'air dans lequel ils se forment ; ils y deviennent visibles par leur opacité. On les nomme brouillards ou brumes près de la terre, et nuages à de plus grandes hauteurs.

Les brouillards des matins d'été et ceux d'hiver viennent du refroidissement de l'air : ceux du soir en été sont dus à la supersaturation de l'air, laquelle a lieu par l'abaissement de la température.

Les nuages montent ou baissent suivant les variations du baromètre d'un côté, c'est-à-dire la densité de l'air, et suivant ses degrés de chaleur d'un autre côté. Les divers degrés de l'électricité y contribuent également.

Des causes de la pluie.

Enfin l'auteur après avoir assigné les causes qui font monter

ter les vapeurs dans l'atmosphère, et celles qui les y soutiennent, recherche celles qui les font tomber. Il croit que *la pluie est due principalement à la soustraction de l'électricité*. Il pense avec de Saussure et Deluc que le simple refroidissement n'y a point autant de part qu'on l'avoit dit.

Mais il me semble que l'auteur admettant qu'il y a cinq causes qui contribuent particulièrement à l'ascension des vapeurs, doit convenir que l'action de chacune de ces cinq causes diminuant doit favoriser la pluie ou la chute de ces vapeurs. Ainsi la pluie sera donc produite,

1°. Par la diminution de la chaleur;

2°. Par la diminution de l'affinité de l'eau avec l'air, et la diminution de densité de l'air;

3°. Par la diminution de l'agitation de l'air;

4°. Par la diminution de l'électricité de l'air et de l'eau qui y est suspendue;

5°. Par la diminution de la lumière.

De la température de l'atmosphère.

L'auteur s'occupe ensuite de la température de l'atmosphère. Il pense que la chaleur ne provient pas tant de l'action immédiate des rayons solaires sur l'air atmosphérique, que de celle qu'ils exercent sur les corps terrestres, lesquels acquièrent une température plus ou moins élevée, qu'ils communiquent à l'air environnant.

Cette température de l'atmosphère varie ensuite et à raison de la latitude, et à raison de la hauteur à laquelle on s'élève, suivant certaines progressions qui ne sont pas encore déterminées.

Il donne une table où il fixe le point de congélation à raison des latitudes. Ses estimations sont en pieds anglais.

Le pied anglais est plus petit que le pied français dans le rapport de 15 à 16.

TABLE

DU TERME DE LA CONGELATION

DANS

LES DIFFÉRENTES HAUTEURS DE L'HÉMISPHERE SEPTENTRIONAL.

Latitude.	Pieds anglais.	Lat.	Pieds anglais.	Lat.	Pieds anglais.	Lat.	Pieds anglais.
0	28000	26	22906	48	12245	70	4413
5	27784	27	22389	49	11750	71	4354
6	27644	28	21872	50	11253	72	4295
7	27504	29	21355	51	10124	73	4236
8	27364	30	20838	52	8965	74	4177
9	27224	31	20492	53	7806	75	4119
10	27084	32	20146	54	6647	76	4067
11	26880	33	19800	55	6617	77	4015
12	26676	34	19454	56	5533	78	3963
13	26472	35	19169	57	5439	79	3911
14	26268	36	18577	58	5345	80	3861
15	26061	37	17985	59	5251	81	3815
16	25781	38	17393	60	5148	82	3769
17	25701	39	16801	61	5068	83	3723
18	25221	40	16207	62	4989	84	3677
19	24941	41	15712	63	4910	85	3631
20	24661	42	15217	64	4831	86	3592
21	24404	43	14722	65	4752	87	3553
22	24147	44	14227	66	4634	88	3516
23	23890	45	13730	67	4616	89	3475
24	23633	46	13253	68	4548	90	3432
25	23423	47	12740	69	4480		

En divisant par 100, c'est-à-dire en plaçant une virgule entre le second et le troisième chiffre de la droite à la gauche de chaque nombre de la table correspondant à une latitude donnée, on a à gauche de la virgule le nombre des termes de la progression arithmétique à former, chaque terme étant de 100 pieds anglais.

D'autre part, la différence entre la température observée et 32 Far. (ou 0 Reaumur), doit être considérée comme un *dividende* qui divisé par le nombre des termes de la progression, donne la différence commune.

Cette différence multipliée par le nombre des termes ou des centaines de pieds, qui expriment la hauteur à laquelle on cherche la température, donne la diminution de chaleur produite par cette même hauteur; et cette diminution soustraite de la chaleur observée à la station inférieure, donne la température qui règne à la hauteur proposée.

La température des mois d'hiver, c'est-à-dire novembre, décembre, janvier, février, présente plusieurs phénomènes extraordinaires.

1°. Dans ces mois la température des couches supérieures de l'atmosphère est souvent plus chaude que celle des couches inférieures, ce qui est prouvé par plusieurs observations faites à différentes hauteurs.

2°. L'océan pacifique septentrional au-delà de 40 degrés de latitude est beaucoup plus froid que l'océan atlantique à même latitude.

L'intérieur de la Sibérie au 100e degré de *longitude est* de Greenwich est beaucoup plus froid que l'intérieur du même pays à même latitude et à même distance à l'*ouest* du même méridien.

Enfin la côte et l'intérieur de l'Amérique septentrionale au même 40°. de latitude sont beaucoup plus froids que les régions de l'Europe situées sous le même parallèle.

Les causes de ces phénomènes sont dues à un mouvement de l'air atmosphérique, dont *Halley* a parlé le premier sur la fin du dix-septième siècle. L'air des régions situées sous l'équateur et sous le tropique, vers lequel s'avance le soleil, est raréfié par la chaleur de cet astre; il est poussé dans sa partie inférieure par l'air plus froid et par conséquent plus dense des régions situées du côté de ce pôle. Cet air dilaté par la chaleur, est donc obligé de s'élever et de refluer vers cette même région polaire par un courant supérieur opposé à celui

de l'air inférieur; ainsi il y a un double courant de l'air atmosphérique dans cet hémisphère du globe où le soleil se trouve; l'un inférieur, qui est proche la surface de la terre, vient de ce pôle vers l'équateur, et l'autre supérieur, va de l'équateur vers ce pôle, et remplace l'air du courant inférieur.

Ces courans alternent d'un pôle et d'un tropique à l'autre, à raison des mouvemens du soleil qui passe d'un tropique à l'autre.

De l'équilibre de l'atmosphère ou des vents.

Nous venons de voir la cause principale des vents, assignée par Halley,

Mais l'équilibre de l'air atmosphérique est modifié par une autre circonstance, c'est-à-dire par la température des lieux sur lesquels il repose, sur la mer ou sur les continens. L'auteur suppose que la température moyenne de l'air *intrà tropique*, (c'est-à-dire situé entre les tropiques) au sud qui repose sur la mer, est de 85 Far. (ou 23 R.), et que celle de l'air qui repose sur les continens à même latitude est de 98 Far., et que celle de l'air *intrà tropique* au nord sur mer est de 80 Far., tandis que celle de l'air qui est sur le continent est de 90.

D'où il conclut:

1°. Que les couches supérieures de l'atmosphère à la latitude de 40 et au-delà, sont plus chaudes que les inférieures, puisque ces couches supérieures viennent des régions *intrà tropiques*.

2°. Que l'océan pacifique est plus froid que l'atlantique, parce que l'air supérieur qui arrive au premier vient de dessus des mers, au lieu que celui qui arrive sur le second vient du continent de l'Afrique.

3°. La Sibérie orientale et l'Amérique septentrionale, occidentale reçoivent également des courans d'air qui viennent de dessus des mers; elles doivent donc être plus froides que d'autres continens à même latitude, qui reçoivent des airs venant des continens.

Quant aux vents, soit alizés, soit variables, l'auteur admet également la théorie de Halley, qui reconnoît pour cause de tous ces mouvemens de l'atmosphère, sa dilatation par les rayons solaires, et cette dilatation varie suivant que le soleil passe d'un tropique à l'autre.

J'ai assigné une seconde cause du vent alizé d'est (Théorie de la terre). Le globe a un mouvement diurne de rotation très-rapide : l'atmosphère fait comme la queue d'une comète; elle ne peut suivre ce mouvement et demeure en arrière, ce qui est une des causes du vent général d'*est*.

L'auteur a transcrit une table de la vîtesse et de la force des vents qu'avoit donnée Smeaton.

Vîtesse en mille anglais par heure.	Vîtesse en pieds anglais par seconde.	Effet du vent tombant perpendiculairement sur une surface d'un pied carré, exprimé en livres (1) *avoir poids* et millième de liv.	
1	1,47	0,005	à peine sensible.
2	2,93	0,020	Zéphir.
3	4,40	0,040	
4	9,87	0,079	Brise.
5	7,33	0,123	
10	14,67	0,467	Forte brise.
15	22,00	1,107	
20	39,24	1,968	Frais.
25	36,67	3,075	
30	44,01	4,429	Grand frais.
35	51,24	6,027	
40	58,68	7,873	Très-grand frais.
45	66,01	9,963	
50	73,35	12,300	Tempête.
60	88,02	17,715	Tempête violente.
80	117,36	31,290	Ouragan.
100	146,70	49,200	Ouragan qui renverse les arbres et les maisons.

(1) La livre *avoir poids* vaut 14 onces 6 gros.

De la densité de l'air atmosphérique à différentes hauteurs.

L'auteur passe à l'examen de la densité de l'air atmosphérique pris à différentes hauteurs. On sait que tous les physiciens suivent à cet égard la loi suivante déterminée par Mariote.

La densité de l'air atmosphérique (comme fluide compressible et élastique) décroît en s'éloignant de la terre, suivant une progression géométrique.

C'est d'après cette règle qu'on a cherché à mesurer les hauteurs des montagnes par le moyen du baromètre, en ayant égard néanmoins à la *température*, puisqu'elle influe sur la densité de l'air, en le dilatant plus ou moins.

L'auteur suit à cet égard les règles établies, auxquelles il propose quelques légères modifications.

De l'électricité de l'atmosphère.

L'électricité de l'atmosphère fixe ensuite son attention.

L'air atmosphérique pur est une substance idio-électrique ou non conductrice. . . . . .

Mais la vapeur aqueuse est un bon conducteur, et d'autant meilleur que sa température est plus élevée.

Les vapeurs qui s'élèvent de la terre emportent une portion d'électricité d'autant plus considérable qu'elles sont plus échauffées; c'est pourquoi les vapeurs qui s'élèvent des plaines fournissent plus d'électricité que celles qui s'élèvent des montagnes, et celles-ci encore plus que celles qui s'élèvent des lieux humides et des mers.

Et que l'électricité atmosphérique est plus forte en été qu'en hiver.

Ces nuages ainsi électrisés sont ensuite transportés par les vents.

C'est à ces diverses causes qu'est due l'inégale quantité d'électricité contenue dans les diverses régions de l'air atmosphérique et dans les nuages.

Les unes contiendront une grande quantité d'électricité, les autres en auront peu.

Des nuages égaux en surface, et qui ont une électricité égale se repoussent; mais si leurs surfaces sont très inégales et qu'ils viennent à se toucher, les plus grands enlèvent l'électricité des plus petits.

S'ils s'approchent sans se réunir, les plus fortement électrisés mettront les autres à l'*état négatif*, et ensuite les repousseront.

Des nuages qui sont électrisés, l'un *positivement*, l'autre *négativement*, et qui sont assez éloignés pour qu'ils ne se déchargent pas l'un et l'autre par des étincelles, s'attirent réciproquement.

Mais s'ils ne sont que peu éloignés, il y a décharge, éclairs, tonnerre....

Des aréomètres.

Les aréomètres (ou pèse-liqueurs) sont utiles au physicien pour connoître les pesanteurs spécifiques des corps; ils sont utiles au commerçant pour connoître les qualités respectives de diverses liqueurs; aussi s'est-on occupé depuis longtemps d'avoir de bons aréomètres et qui soient comparables.

Barré a proposé des moyens pour obvier aux divers défauts qu'on reproche aux aréomètres dont on se sert ordinairement.

DE LA MÉTÉOROLOGIE.

Bouvard continue de faire à l'Observatoire de Paris les observations météorologiques qui sont consignées dans ce Journal.

Lamarck en fait également de son côté. Il continue à rechercher les causes des phénomènes météorologiques. Il avoit cru pouvoir les trouver dans l'action de la lune, suivant qu'elle est en deçà ou en delà de l'équateur. Mais aujourd'hui il revient aux idées des autres physiciens, et il pense que l'état du ciel, relativement à ces phénomènes, dépend encore de deux autres causes savoir:

a De l'influence de la lumière du soleil, c'est-à-dire, de la chaleur que cet astre répand sur notre globe.

b Ou de celle des vents qui soufflent.

Dans les latitudes à-peu près moyennes entre l'équateur et le pôle, comme celles où nous habitons, les vents, qui y sont très-variables, ont plus d'influence que la lumière du soleil pour y faire varier la température des différentes couches de l'atmosphère.

Néanmoins la température n'est pas toujours la même, quoique les vents paroissent les mêmes. C'est qu'il règne souvent dans l'atmosphère à *différentes hauteurs des vents contraires* qui, sui-

vant lui-, produisent ces changemens irréguliers dans les phénomènes météorologiques. Supposons qu'il soufle, par exemple, proche la terre un vent de sud, et que plus haut il règne un vent du nord; celui ci modifie l'influence du premier sur les phénomènes météorologiques.

Le froid de cet hiver de l'an 11 a été remarquable par son âpreté. Cotte nous a communique des observations faites à Amsterdam par van Swinden, qui dit que tous les lacs ont été gelés.

Sapieha m'a marqué que le froid a été excessif en Pologne. Il a vu à Varsovie le mercure congelé dans un thermomètre exposé au nord nord-est. A Vilnieville 13 lieues au nord de Vilna, on versa à 7 heures du matin du mercure dans un verre à liqueur; une demi-heure après, il étoit devenu solide.

La température de l'été n'a pas été moins remarquable. Ces froids si âpres ont été suivis de chaleurs excessives et d'une sécheresse qui a désolé la plus grande partie de l'Europe.

A cette grande sécheresse ont succédé des pluies abondantes et une température très-douce.

Jusques ici la physique n'a encore rien de satisfaisant à proposer pour l'explication de si grandes irrégularités. On ne peut en attribuer la cause à l'influence seule de la lune, ou du soleil, puisque dans cette hypothèse la même température devroit se faire sentir sur un des hémisphères entiers de la terre, *à même latitude*.

Il faut donc absolument avoir recours aux causes locales, aux montagnes, à l'étendue plus ou moins grande des eaux....

Mais, d'un autre côté, toutes ces causes locales étant les mêmes tous les ans, pourquoi n'a t-on pas la même température chaque année?

Il faut donc faire intervenir l'action de la lune et du soleil, dont les positions, relativement à notre globe, varient chaque année.

C'est par conséquent dans la réunion de ces diverses causes qu'on peut espérer trouver la solution de ce problême difficile.

D'une nouvelle échelle du thermomètre.

Lalande a proposé une nouvelle échelle pour le thermomètre. Les physiciens ont pris jusques ici les termes de la congélation de l'eau et de son ébullition pour y rapporter les différentes températures. Lalande préfère de prendre un terme qui soit dans la nature,

nature, c'est celui de la chaleur du globe à notre latitude. Tous les faits paroissent prouver que cette chaleur est environ 9 et demi du thermomètre de Réaumur.

L'auteur y place son zéro, ou son point de comparaison.

Lorsque la température est plus élevée, il dit : la température est au-dessus de celle du globe.

Lorsqu'elle est au-dessous, il dit : la température est au-dessous de celle du globe.

Le point de la congélation de l'eau ou *zero* R est indiqué dans son échelle par — 17,°9.

Le point de l'ébullition de l'eau ou 80° R. est indiqué dans son échelle par + 132°,8.

On m'a objecté, dit-il, que cette chaleur de 9° et demi pour l'intérieur du globe n'est pas la même pour toutes les contrées de la terre; que, par exemple, en Egypte, elle est plus élevée. Mais cette chaleur de 9 et demi est la moyenne qu'on observe en Europe, et cela nous suffit.

DES SUBSTANCES MINÉRALES TOMBÉES DE L'ATMOSPHÈRE.

Les substances minérales tombées de l'atmosphère ont, cette année, beaucoup occupé les savans. Ceux d'Italie, d'Allemagne, d'Angleterre avoient assez de faits pour n'avoir plus de doute sur la réalité du phénomène. Mais en France, les esprits étoient si prévenus contre ces faits, que, lorsque Pictet lut un mémoire sur un de ces phénomènes, il éprouva une telle défaveur, qu'il lui fallut beaucoup de constance pour achever sa lecture.

Mais tandisque les savans s'occupoient avec le plus d'ardeur de cette question, il arriva à l'Aigle, le 6 floréal an 11, un phénomène qui a plus avancé sa solution que toutes les discussions possibles.

Il se fit une violente explosion, qui fut entendue jusqu'à 30 lieues. On apperçut un petit nuage d'où tomba une quantité très-considérable de substances minérales dans l'espace de deux lieues. Fourcroy qui fut informé, un des premiers, de cet événement, le communiqua au public. J'eus aussi par Lambotin des renseignemens que j'imprimai dans ce Journal. Enfin Biot fut envoyé par le ministre de l'intérieur sur les lieux, et recueillit tous les détails de ce singulier fait.

Il résulte que

1°. Il tomba une grande quantité de ces substances minérales,

et jusques deux à trois mille, a-t-on dit à Biot. Mais cela paroît exagéré, puisqu'on n'en a ramassé qu'un assez petit nombre.

2°. Quelques-unes de ces masses étoient très-grosses. M. de Corvin en a eu une qui pesoit dix-sept livres et demie. Lambotin en a une qui pèse dix livres et demie, d'autres de sept livres.

3°. Enfin il en est qui ne pesoient qu'un gros.

4°. Elles sont noires à leur surface.

5°. L'intérieur est grisâtre, et plusieurs parties prennent par le poli l'éclat métallique.

6°. Elles étoient brûlantes en arrivant à terre.

B. Sage et Thenard en ont retiré par l'analyse

Silice.
Fer.
Nickel.
Magnésie.
Soufre.

Un pareil phénomène est encore arrivé postérieurement à Apt en Provence. Chaptal a fait voir à l'Institut, le 29 brumaire, une de ces masses minérales qu'on lui a envoyée Elle pèse sept livres, et se trouve absolument semblable à celles que nous connoissons. Vauquelin en fait l'analyse.

Voilà donc *le fait de la chûte de ces masses bien constaté.*

Izarn, dans son ouvrage de la *lithologie atmosphérique*, ou des pierres tombées de l'atmosphère, a fait un relevé de tous les phénomènes de cette nature transmis par l'histoire.

On s'est ensuite occupé de l'origine de ces substances. Et voici les opinions mises en avant, et que j'ai déja rapportées ailleurs.

1°. Chladni suppose que dans la formation des planètes, des portions de matière n'ont pas entré dans ces grands globes, qu'elles circulent entre ces globes, et qu'enfin elles arrivent quelquefois dans la sphère d'attraction de la terre, et y sont attirées.

Cette opinion a peu de partisans.

2°. Quelques savans anglais avoient supposé que ces substances pouvoient venir des volcans brûlans de la lune. Laplace a recherché par le calcul si la chose étoit possible. Il a trouvé qu'un corps lancé de la lune avec une vîtesse six fois plus considérable que celle d'un boulet de 24 chassé par 12 livres de poudre, pourroit arriver de la lune à la surface de la terre.

Il a voulu seulement démontrer, dit-il, que la chose étoit

possible. Mais il est bien éloigné d'en conclure que ce soit la véritable origine de ces substances.

3°. La troisième opinion est celle de Soldani, de Humboldt, qui pensent que *ces substances ont été volatilisées dans l'atmosphère par le gaz hydrogène* : que ce gaz venant à être enflammé par une étincelle électrique, ces vapeurs se réunissent en masses plus ou moins considérables, qui tombent.

4°. La quatrième opinion suppose que les *élémens de ces substances sont seulement volatilisés dans l'atmosphère, et qu'ils s'y réunissent par affinité de composition ;* en un mot, *que ces corps sont formés par des combinaisons opérées dans le sein de l'atmosphère.*

Izarn suppose que ces substances météoriques sont formées par des combinaisons de différens gaz. Il le prouve par les faits qui accompagnent la chûte de ces substances.

a Il y a détonation violente entendue de la surface de la terre dans le moment de cette chûte ; ce qui prouve que ces phénomènes se passent dans notre atmosphère, et à une petite distance de nous.

b Ces substances sont noires à leur surface, ce qui annonce combustion, oxydation des parties métalliques qu'elles contiennent.

c Elles sont brûlantes en arrivant à terre.

D'où il conclut que ces phénomènes se passant dans le sein de l'atmosphère, c'est là où s'opère, dit-il, la formation de ces masses minérales.

Mais sont-elles formées par *voie d'aggrégation* des diverses substances qu'elles contiennent, et qui auroient été volatilisées dans l'atmosphère, comme le supposent Soldani, Humboldt ?

Ou y a-t-il *véritable production* de ces mêmes substances, du soufre, du fer, du nickel, des terres, par voie de combinaison de leurs élémens ? Il adopte cette dernière opinion.

Drée a examiné toutes ces questions dans un beau mémoire. Il y fait l'histoire de la chûte de celles de ces masses qui sont le plus connues, de celle d'Ensiheim, par exemple, qui pèse près de trois quintaux, et après avoir balancé les motifs sur lesquels sont fondées les diverses opinions dont nous venons de parler, il regarde comme plus probable celle qui les fait venir de la lune. Car, dit-il, comment une masse de trois quintaux auroit-elle pu se former dans l'atmosphère, soit par *affinité d'aggrégation*, soit par *affinité de composition ?*

On avoit objecté que des substances qui viendroient de la lune,

ne pourroient pas avoir conservé une aussi grande chaleur en arrivant à la surface de la terre, ou en avoir acquis en traversant l'atmosphère, quelleque soit la vîtesse de leur chûte.

Mollet, physicien de Lyon, annonça avoir produit de la chaleur par un courant d'air très-rapide. Il comprime de l'air dans une machine de compression; il ouvre ensuite le robinet, et place à l'ouverture des corps combustibles qui s'enflamment.

Cette expérience n'a pas eu le même succès entre les mains d'autres physiciens.

Mais Pictet l'a répétée, il a placé un thermomètre à l'ouverture du robinet. Le thermomètre a monté de 18 degrés à 33, c'est-à-dire, que la chaleur a été de 15°.

Voilà l'état où est la question. *Le fait de la chûte de ces substances est constaté.* De nouveaux faits fixeront les opinions des physiciens sur les causes de ce phénomène singulier.

D'une pluie limoneuse.

Fortis m'a marqué qu'aux environs d'Udine il est tombé une pluie qui a couvert d'une couche assez épaisse de terre limoneuse plusieurs lieues carrées de surface, il m'a envoyé de cette terre qui ressemble au dépôt limoneux des eaux d'un fleuve.

On a supposé que ce pouvoit être une trombe qui avoit élevé cette eau de quelque fleuve voisin.

DU GALVANISME.

Le galvanisme occupe toujours beaucoup les physiciens, et, cette année, ils ont découvert sur cette partie de la physique plusieurs faits intéressans.

On a multiplié les expériences pour bien constater que le galvanisme agissoit sur les animaux, indépendamment de toute influence métallique. Cette vérité annoncée d'abord par Galvani, ensuite par Humboldt et d'autres physiciens, vient d'être confirmée par un grand nombre d'expériences faites par Aldini et d'autres physiciens.

On coupe le col, par exemple, à un animal vivant : on touche ensuite un des nerfs de la tête avec la main; en tenant de l'autre main une grenouille préparée, on touche avec cette grenouille quelques-uns des muscles du tronc, il s'excite aussitôt des mouvemens violens et dans la tête et dans le tronc.

Des expériences semblables répétées sur des hommes décapités ont eu le même succès.

De l'action du fluide galvanique sur les animaux vivans, comme remède.

On a essayé d'employer le galvanisme à la cure des maladies, comme on y avoit employé l'electricité : on a obtenu à-peu-près les mêmes effets qu'avec la machine électrique.

On a noyé des animaux ; et quelques minutes après l'instant où ils n'avoient donné aucun signe de vie, on les a soumis à l'action de la pile galvanique : ils ont été rappellés à la vie.

Rossi a galvanisé des personnes qui avoient été mordues par des chiens enragés. Elles avoient déja l'horreur de l'eau, envie de mordre, et néanmoins elles ont été guéries.

De la vîtesse du fluide galvanique.

Le fluide galvanique paroît se propager avec la même vîtesse que le fluide électrique. Vassali a établi des communications entre les deux pôles d'une pile galvanique par le moyen d'un fil métallique de 90 pieds de longueur : le mouvement du fluide galvanique lui a paru aussi rapide que celui du fluide électrique, c'est-à-dire, incommensurable à de si petites distances.

De la transmission du fluide galvanique à travers l'eau.

On sait que Jallabert et d'autres physiciens avoient prouvé que l'action du fluide électrique pouvoit se communiquer à travers l'eau.

Aldini a prouvé la même chose, relativement au fluide galvanique. Au port de Calais il a établi entre une pile galvanique et une grenouille préparée, des communications par le moyen de fils métalliques qui plongeoient dans la mer ; et il a obtenu les effets ordinaires.

Lagrave a plongé dans l'eau des piles galvaniques : leur action n'a pas discontinué.

Le même physicien a fait voir que l'oxydation des disques métalliques qui composent la pile, n'empêche pas leur action.

De différens appareils galvaniques.

Pepys en Angleterre en a inventé un qui produit les plus

grands effets. Cet appareil est composé de deux grandes cuves de bois d'acajou : elles contiennent chacune trente paires de disques métalliques cimentées dans un nombre égal de cellules. On remplit ces cellules avec des dissolutions de sels, ou même avec de l'acide nitrique foible. On établit par des tiges métalliques des communications entre les deux cuves qui sont recouvertes d'une seule table ; et on opère comme avec la pile ordinaire.

On enflamme avec cet appareil des fils de fer, des feuilles de plomb, d'etain, d'argent, de cuivre, d'or. Un fil de platine fut fondu.

Alizeau a construit un appareil galvanique formé de disques de cuivre et de zinc soudés, et sertis dans leur pourtour avec un anneau plat de métal couvert de vernis. Ces disques sont convexes du côté inférieur, et concaves à la partie supérieure. On met dans la partie concave du muriate de soude cristallisé, et qui n'est pas réduit en poudre. On l'humecte légèrement. Cette pile donne du galvanisme pendant plus d'un mois.

Gautherot a construit des piles de manière que les disques ne se touchoient que par des points d'une petite étendue. Elles avoient beaucoup moins d'énergie que les piles ordinaires, où les disques se touchent par toute leur surface.

Ritter a comparé les effets du galvanisme à ceux de l'électricité. Il faut distinguer, dit-il, quatre phénomènes différens dans l'électricité. Ils sont les mêmes dans le galvanisme.

La tension.
L'action chimique.
L'étincelle.
Le choc.

De la tension.

La pile a deux pôles, l'un positif, et l'autre négatif. Il y a donc tension entre ces deux électricités différentes. Les tensions les plus fortes sont aux deux extrémités de la pile. Elles diminuent ensuite en approchant du milieu, où elles sont nulles. Mais ce que l'on étoit bien éloigné de soupçonner, c'est que toute la pile devient négative, quand on met le pôle positif en communication avec la terre.

Et *vice versâ* toute la pile devient positive, quand on fait communiquer le pôle négatif avec la terre.

Néanmoins l'action chimique n'est point altérée, et continue d'être la même.

De l'action chimique.

L'électricité agit sur l'eau comme le galvanisme.

La positive en dégage du gaz oxygène.

Et la négative en dégage du gaz hydrogène.

De l'étincelle.

On tire des étincelles de la pile galvanique comme de la machine électrique, mais moins brillantes.

Du choc.

Quant au choc, on en éprouve également ; mais l'action de la pile sur le corps humain n'est pas encore assez connue. Elle y produit des expansions et des contractions. Le conducteur positif fait prendre plus de volume à plusieurs parties du corps : par exemple, en mettant la langue en contact avec le conducteur positif, et appliquant le négatif à quelques autres parties, pendant quelque tems, il vient une petite boule sur la langue.

Le conducteur négatif produit au contraire un resserrement. La langue mise en contact avec ce conducteur pendant quelque temps, tandis que le positif communique avec quelqu'autre partie, il s'y produit un petit enfoncement.

Le pôle positif produit sur la langue le goût acide.

Et le négatif le goût alkalin.

D'une nouvelle pile dite secondaire.

Ritter a construit une pile galvanique qui ne se charge point elle-même : mais elle se charge et acquiert une grande énergie, lorsqu'on la fait communiquer avec la pile ordinaire de Volta.

Il avoit observé qu'un corps animal qui a été pendant quelque temps dans l'arc galvanique, passe en le quittant de l'etat où il étoit, quand il faisoit partie de l'arc, à un état opposé ; ainsi le côté qui étoit positif, devient négatif, et *vice versâ.*

La même chose a lieu pour les corps inorganisés. Il prit un tuyau de verre rempli d'eau, pourvu à chaque bout d'un fil d'or en contact avec les pôles de la pile, qui en fait dégager à l'ordinaire des gaz oxygène et hydrogène.

Aussitôt qu'il interrompit la communication avec la pile, le fil qui avoit commence à dégager le gaz oxygène, donna de l'hydrogène et *vice versâ.*

Celui qui donnoit la saveur acide donne la saveur alkaline, et *vice versâ*.

Les mêmes effets eurent lieu en employant plusieurs fils.

Il résolut pour lors de faire une nouvelle pile d'après ces principes.

Il prit cinquante plaques de cuivre et autant de cartons mouillés d'eau salée. Cette pile n'a aucune action par elle-même.

Mais quand on la fait communiquer quelque temps avec une pile ordinaire de cent étages, elle fait voir tous les effets d'une pile électrique. On en peut tirer plusieurs étincelles : elle donne des commotions électriques, dégage de l'eau les gaz oxygène et hydrogène.

Il a donné à cette pile le nom de *pile secondaire*.

Pour charger cette pile *secondaire*, il faut la faire communiquer pendant plusieurs minutes avec la pile ordinaire, qu'il appelle *primitive*.

Il a fait avec ces deux piles un grand nombre d'expériences très-intéressantes, qu'il faut voir dans son mémoire inséré dans ce Journal en brumaire ainsi que les réflexions qu'y a ajouté Orsted.

DE L'ÉLECTRICITÉ.

Les phénomènes électriques se confondent avec ceux du galvanisme, et nous venons de voir des faits bien extraordinaires que présentent les expériences galvaniques ; ce qui donne beaucoup d'extension à la théorie de l'électricité.

Il faut, dit Biot, diviser l'histoire de l'électricité en deux grandes époques.

La première où l'on ne savoit produire de l'électricité que par le frottement des corps idio-électriques, et en faisant ensuite communiquer avec ceux-ci les corps anélectriques.

La seconde époque est celle où Volta a prouvé que deux corps s'électrisoient par le seul contact.

On en pourroit ajouter une troisième, celle où l'on a reconnu l'électricité des *corps pyro-électriques*, qui s'électrisent par la simple chaleur, comme la tourmaline.

Les phénomènes que présente le galvanisme (lequel on ne peut s'empêcher de regarder comme identique avec l'électricité) sont si différens des phénomènes électriques ordinaires, qu'ils doivent faire naître de nouvelles théories sur l'électricité : mais on n'a peut-être pas encore assez de faits... Il faut donc rapprocher

procher ceux qui sont connus, en chercher de nouveaux par des expériences bien exactes... On a vu que Ritter en a découvert de très-intéressans. En multipliant les expériences on en découvrira d'autres : ... qu'on ne cesse donc pas de faire des expériences si on veut avancer cette partie.

Des pôles et du méridien électriques du globe terrestre.

Ritter a cru observer que le globe terrestre a des pôles électriques comme il en a de magnétiques, d'où il conclut qu'*il faut ajouter un méridien électrique au méridien magnétique.*

La pile secondaire que ce physicien a construite, et qui n'a pas été chargée par la *pile primitive* (celle de Volta), acquiert néanmoins une électricité foible, positive en haut et négative en bas. Cette électricité ne peut être rendue sensible par l'électromètre, mais seulement avec une grenouille préparée. Si on tourne la partie supérieure de la pile en bas et l'inférieure en haut, cette dernière acquiert l'électricité positive.

La pile couchée horisontalement acquiert un peu d'électricité positive vers le nord, et négative vers le sud. Le maximum de cette électricité est dans la direction du *nord nord-est* au *sud sud-ouest.*

C'est sans doute la direction du méridien électrique.

Celle du méridien magnétique à Jéna doit être environ 18 à 19° à l'ouest; ainsi la direction de ces deux méridiens différeroit peu.

Quand la pile coupe perpendiculairement cette ligne, on n'y trouve aucune électricité.

Ritter ajoute que les hommes, les animaux, les végétaux, les pierres et même l'air atmosphérique, doivent avoir une électricité positive en haut et une négative en bas.

Il a observé que les orages à Jéna ont suivi cette année la direction du méridien électrique.

Il va continuer ses expériences qui certainement méritent toute l'attention des physiciens.

DU MAGNÉTISME.

Ritter s'est aussi occupé des phénomènes magnétiques; il a prouvé que le magnétisme opéroit des effets analogues à ceux

du galvanisme : ce qui confirme l'analogie du fluide magnétique avec le fluide électrique.

Un fil de fer aimanté produisit avec un autre non aimanté des palpitations galvaniques dans des grenouilles.

Le pôle méridional produisoit plus d'effets sur les grenouilles que le fer non aimanté.

Le pôle septentrional en produisoit moins que le méridional.

Le pôle méridional possède une plus grande affinité avec l'oxygène que le fer non aimanté, et le pôle septentrional est celui qui en possède le moins. C'est ce qu'il prouve par l'expérience suivante.

Il prend trois petits flacons de grandeur égale, remplis d'eau. Dans l'un il met le bout méridional d'un fil de fer aimanté ; dans le second le bout septentrional du même fil, et dans le troisième le bout d'un fil de fer non aimanté.

Celui du pôle méridional s'oxide le premier.

Celui du fer non aimanté s'oxide un peu moins vîte.

Enfin celui du pôle septentrional s'oxide beaucoup plus tard.

Si dans ces expériences on met dans les flacons de la teinture de tournesol au lieu d'eau, les effets sur le fil sont les mêmes ; mais la teinture change de couleur et passe au rouge, ce qui prouve qu'il y a de l'acide produit. Cet effet est plus considérable dans le flacon du pôle méridional, ensuite dans celui du fer non aimanté, et enfin dans celui du pôle septentrional.

L'auteur, pour prouver de plus en plus l'analogie des fluides magnétiques et du fluide électrique, a cherché à faire avec des aimants des batteries semblables aux batteries électriques ; il n'a encore pu y réussir, mais il continue ses travaux à cet égard.

Toutes ces expériences pourront jeter quelque jour sur la théorie du magnetisme qui est encore si obscure.

DE LA ZOOLOGIE.

La zoologie s'est enrichie cette année de plusieurs faits intéressans. Le capitaine Baudin a envoyé de la Nouvelle Hollande des animaux inconnus en Europe.

Le *fascolome* ou phascolomis (ou rat à poche), a été apporté de la côte occidentale de la Nouvelle-Hollande, par le capitaine Hamelin, sur le vaisseau le *Naturaliste*, expédié par le capitaine Baudin. Il a quelque rapport avec l'animal de la Nouvelle-Hollande decrit par Steinders et Collins sous le nom de *womat* ou *wombat* ; néanmoins il en diffère. On avoit le mâle et la

femelle au Muséum d'histoire naturelle de Paris ; mais l'un est péri par accident.

Ils ont 17 pouces de long, mais ils sont jeunes et on croit qu'ils arriveront à la taille du blaireau. Ils se creusent également des terriers : ils vivent de fruits, de racines.... Ils aiment beaucoup le lait.

Ils ont plusieurs caractères de la marmotte, deux dents incisives à chaque mâchoire, comme les animaux rongeurs, point de dents canines, et leurs dents molaires sont comme celles de la marmotte ; leurs pieds sont propres à creuser la terre, mais ils diffèrent de la marmotte, parce que la moitié postérieure de leur corps ressemble à celui des animaux *à bourse*. La femelle en a une comme les didelphes.

Le kanguro est également un animal à bourse, qui vient de la Nouvelle-Hollande ; nous en avons déja parlé. Cet animal a cinq doigts aux pieds de devant, et trois seulement à ceux de derrière. Ses extrémités inférieures sont d'une longueur disproportionnée avec celles de devant ; aussi se tient-il volontiers debout, et pour lors sa queue, qui est très-longue et très-grosse à son origine, lui sert comme une troisième jambe sur laquelle il s'appuie si fortement, que quelquefois tout son corps est porté dessus.

La femelle a une poche comme les didelphes, dans laquelle elle place ses petits.

On connoît sept espèces de kanguros.

Le capitaine Baudin a envoyé une autre espèce que Geoffroy appelle *peramèle* ou blaireau à poche que nous ferons connoître plus en détail.

L'*échidné* (mirmecophaga aculeata de Schaw, c'est à-dire fourmillier armé de piquans), est un animal qui vient également de la Nouvelle-Hollande, ainsi que l'ornithorinque : il a été décrit dans les Transactions philosophiques de Londres, par Home qui a fait voir qu'il avoit beaucoup de rapports avec l'ornithorinque *paradoxus*, mais il en diffère en ce que l'urètre s'ouvre dans un cloaque commun, comme dans les animaux ovipares. Duvernoy a fait voir que la verge n'est point perforée, et que la liqueur reproductive se verse également dans le cloaque commun. La femelle n'a point de matrice, elle n'a que des trompes. Enfin cet animal a des os marsupiaux comme les didelphes (1) et tous les animaux à poche...

(1) Les os marsupiaux sont de petits os qui servent à former la poche.

Ces caractères font penser à Geoffroy que cet animal diffère de l'ornithorinque, et qu'il faut conserver le genre *échidné* établi par Cuvier.

Cet animal qui a une si grande ressemblance avec les mammifères, en diffère cependant par des organes essentiels, puisqu'il est ovipare.

Ceci confirme une vérité déja reconnue, savoir qu'entre les grandes familles *naturelles* des êtres existans, il se trouve des espèces intermédiaires qui forment les *transitions* entre les familles voisines, et qui appartiennent également aux unes et aux autres.

Lacépède a donné des notices sur plusieurs autres animaux qu'on a apportés de la Nouvelle-Hollande.

1°. Une tortue qui a un cou très-long, et dont Schaw avoit déja parlé.

2°. Le lézard *discosure*, qui a la queue très-mince à son origine proche le corps, et qui se termine par un disque de la largeur de la tête.

3°. Plusieurs autres espèces nouvelles de lézards...

4°. Une nouvelle espèce de reptile bipède, qu'il appelle *lépidopode*, et qui est le troisième de ce genre. On en connoissoit déja deux.

Un que Pallas avoit trouvé auprès du Volga, et qu'il appelle *scheltoposire*.

Et l'autre que Lacépède avoit reçu du Mexique; il l'appelle *cannelée*.

5°. Plusieurs nouvelles espèces de serpens assez différens de ceux qui étoient connus, pour que l'auteur ait été obligé d'en faire quatre genres nouveaux.

6°. Plusieurs espèces de poissons non décrites.

Mais nous ferons connoître son travail plus en détail, lorsqu'il l'aura fait imprimer.

Buffon avoit observé qu'on ne trouvoit en Amérique aucun des animaux de l'ancien continent, excepté au nord, parce qu'ils avoient pu passer sur les glaces du nord de l'Asie en Amérique.

On peut faire la même observation sur la Nouvelle-Hollande. On n'y trouve aucun des animaux des autres continens, et elle en a de tout particuliers; aussi Lacépède, qui divise la surface du globe en différentes régions, à raison des productions qui s'y trouvent, fait-il de la Nouvelle-Hollande une de ces divisions qui compose la vingt-sixième.

Du bélier des montagnes du nord de l'Amérique.

Geoffroy a donné une notice d'une espèce de belier sauvage, trouvée dans le nord de l'Amérique par M. Gilievray, Anglais; ce bélier, que les sauvages appellent *bélier des montagnes*, a tous les caractères du bélier, et néanmoins il a la taille svelte du cerf, et le poil aussi court et aussi rude que celui-ci.

Levaillant continue son histoire des oiseaux.

Geoffroy a rapporté d'Egypte un grand nombre de poissons dont il donne successivement les descriptions.

Le biehir des Egyptiens, ou polyptère, est un poisson à branchies fixes et à squelette cartilagineux alongé comme un serpent; sa longueur a un pied six pouces, sa couleur est verte; il se tient toujours dans la vase du Nil.

Le crocodile d'Egypte a été dissequé par Geoffroy; il a reconnu, ainsi que l'avoient dit Hérodote, Aristote. . ., que sa mâchoire supérieure est mobile sur la mâchoire inférieure. La tête de cet animal, dit il, est presque uniquement composée des deux mâchoires; car le crâne est si petit et paroît tellement déplacé qu'il échappe à un premier examen.

Crocodile de Saint-Domingue. C'est une variété de crocodile qui diffère tellement du caïman ou crocodile d'Amérique, qu'on avoit cru qu'il étoit de même espèce que celui d'Egypte, ce qui auroit été une exception à l'observation de Buffon : *qu'aucun des animaux qui habitent les climats chauds de l'ancien continent ne se trouve en Amérique.* Mais un examen plus approfondi a fait voir à Geoffroy que cette variété de crocodile de Saint-Domingue étoit différente de celui du Nil et du caïman.

Lacépède a publié le cinquième et dernier volume de l'histoire des poissons; c'est l'ouvrage le plus complet que nous ayons sur cette partie. Il a donné la description de quatorze cent soixante-trois espèces de poissons, dont trois cent trente-neuf n'avoient pas été décrites.

Ces espèces sont distribuées dans deux cent vingt genres, dont il y en a cent vingt-sept nouveaux.

Il a fait connoître deux nouvelles espèces de lézards qui n'avoient pas encore été décrites : il appelle l'une *monodactyle*, et l'autre *tétradactyle*, parce que le premier n'a qu'un doigt à chaque patte, et l'autre en a quatre.

Ils sont très-alongés et ont beaucoup de rapport avec le seps et le chalcide.

Cuvier continue d'enrichir, par ses recherches, l'histoire des animaux invertébrés.

La lingule.

C'est un mollusque particulier qui a deux valves sans charnières. Cuvier lui a trouvé deux cœurs.

On sait qu'il est quelques-uns de ces animaux, tels que la seiche, qui ont trois cœurs.

La bulla aperta.

Lamarck a fait avec raison, dit Cuvier, des genres séparés de ceux des coquillages univalves, dont la coquille est tellement cachée dans les chairs, qu'on ne l'apperçoit point au-dehors. C'est le même principe qui avoit guidé Linné, lorsqu'il avoit placé parmi les mollusques nus l'*aplysia* et même les seiches et les limaces, car les limaces ont dans les chairs de leur dos une véritable coquille très-petite et très-mince.

La bulla aperta a également une coquille si bien masquée qu'il est impossible de la voir au-dehors.

La laplysie, connue vulgairement sous le nom de *lièvre marin*, a aussi été examinée par Cuvier; elle a beaucoup de rapports avec les limaces : son corps est ovale, applati en-dessous pour former un pied. Elle verse une liqueur d'un beau violet.

Sous le tentacule antérieur du côté droit, est un trou par lequel la verge sort en se déroulant. Cette *verge n'est pas plus percée* que celle de la plupart des autres gastropodes; mais un sillon profondément creusé à la surface du corps, vient de l'orifice des œufs à la base de la verge, et se prolonge dans le corps de celle-ci. C'est la seule connexion entre les organes des deux sexes.

Viviani a donné sur la *sabella penicillus* de Linné, des notions plus exactes que celles qu'on avoit.

L'histoire des insectes a également été enrichie cette année de plusieurs faits nouveaux.

Prevost a donné une description détaillée de la crevette *stagnalis* et de ses mœurs. Il l'avoit appelée *chirocéphale*; mais il faut lui laisser le nom qui étoit adopté par les entomologistes.

Les grands ouvrages de zoologie se continuent avec zèle; l'édition de Buffon, par Sonini et ses collaborateurs, formera un cours complet d'histoire naturelle.

Le dictionnaire d'histoire naturelle, par Sonini, Virey, Viellot, Desmarest fils, Parmentier, Huzard, Bosc, Olivier, Latreille, Chaptal, Cels, Thouin, Dutour et Patrin va bientôt être terminé : ce sera un très-beau recueil d'histoire naturelle.

L'histoire des animaux n'est pas cultivée avec moins de succès dans les autres parties de l'Europe.

DE LA PHYSIOLOGIE ANIMALE.

Cette partie de la physique qui nous intéresse particulièrement, fait chaque jour de nouveaux progrès.

De la respiration.

Spallanzani avoit fait, sur la respiration, des expériences intéressantes qui ont été imprimées après sa mort, et dont nous avons donné un extrait.

1°. Il plaça des vers de terre dans des masses d'air connues; il essaya ensuite cet air avec l'eudiomètre de Giobert à phosphore; il trouva que tout l'oxygène avoit été absorbé; mais ce qu'il y eut de surprenant, c'est que les animaux qui n'avoient point d'organes pour la respiration, absorboient l'oxygène comme les autres : d'où il conclut que *cette absorption se faisoit par la surface de leur peau.*

2°. Il plaça sous de nouveaux vases d'autres vers qui étoient morts, la même absorption eut lieu.

3°. Il mit ces vers dans des vases pleins d'eau qu'il fit bouillir longtemps; ces vers, quoiqu'entièrement désorganisés, conservèrent la même propriété d'absorber l'oxygène.

4°. Dans toutes ces expériences il y avoit toujours une portion de gaz acide carbonique dégagé.

5°. Pour savoir si ce gaz carbonique étoit produit par la combinaison de l'oxygène absorbé avec du carbone dégagé de l'animal, il exposa d'autres vers nouvellement tués, dans des vases remplis de gaz azote ou de gaz hydrogène, il obtint également du gaz carbonique; ce qui lui prouva que *ce gaz étoit dégagé de ces animaux*, et n'étoit pas produit par l'oxygène absorbé.

6°. Il enferma dans ces gaz méphitiques des vers vivans qui y vécurent plusieurs heures.

7°. Des insectes absorbent l'oxygène comme les vers; mais ce qui est surprenant, c'est qu'une larve du poids de quelques grains, absorbe presqu'autant d'oxygène qu'un amphibie mille fois plus volumineux.

8°. Les poissons et les amphibies absorbent également l'oxygène par leur surface cutanée.

9°. Les oiseaux et les mammifères soit vivans, soit morts, ab-

sorbent également l'oxygène. Leurs parties intérieures, comme le cerveau, les muscles.... ainsi que leur peau, opèrent la même absorption.

Les coquilles même des testacés absorbent l'oxygène.

Leurs liqueurs telles que le sang, opèrent la même absorption.

10°. La bile seule fait exception; elle ne paroît pas absorber l'oxygène.

11°. Les animaux dormeurs, tels que la marmotte, peuvent vivre dans le gaz acide carbonique. Une marmotte qui étoit dans l'état léthargique par un froid de —12, demeura quatre heures dans ce gaz sans en souffrir; ce qui prouve qu'elle ne respiroit pas; il en fut de même d'une chauve-souris....

Il s'ensuit que tous ces animaux, dans les temps froids, ou ne respirent pas, ou respirent peu; mais absorbent néanmoins l'oxygène par leur peau.

12°. Des chauve-souris dans un état léthargique par un froid —3, mises dans du gaz azote, il y eut dégagement d'acide carbonique.

13°. Le gaz azote atmosphérique dans toutes ces expériences, a constamment souffert quelques altérations; mais elle est toujours très-petite; quelquefois même il demeure intact.

14°. Cette immense quantité de gaz oxygène atmosphérique absorbé par le règne animal altéreroit l'atmosphère, si elle n'étoit réparée par les végétaux qui dégagent une grande quantité d'oxygène.

Ces expériences jettent un nouveau jour sur les causes de la chaleur animale, puisque *l'oxygène est absorbé par toute la surface de la peau des animaux, il y doit produire les mêmes effets que dans leurs poumons;* il s'y combine, sert à la production de l'acide carbonique ainsi que des autres acides animaux et autres produits de l'animalisation. Or, dans ces combinaisons il laisse dégager son calorique comme dans les organes de la respiration; aussi Bichat regardoit-il le système capillaire où s'opèrent toutes les sécrétions, comme le principal organe de la chaleur animale.

Ceci confirme de plus en plus ce que j'ai dit il y a plus de vingt ans dans mes *Vues philosophiques*, et que j'ai répété si souvent, *que la chaleur animale a plusieurs causes*, et que celle qui se dégage dans le poumon par l'acte de la respiration est la moindre partie de celle qui se trouve dans tout le corps.

Alexandre Humboldt a fait des expériences curieuses sur la respiration

respiration des crocodiles : un de ces animaux fut mis dans mille parties d'air atmosphérique qui contenoient,

Gaz oxygène.....	0,274.
Gaz azote...	0,711.
Gaz acide carbonique.....	0,15.

Au bout d'une heure trois quarts cet air fut augmenté de 124 parties ; ces 1,124 parties contenoient,

Gaz oxygène.....	106.8
Gaz acide carbonique.....	79.
Gaz azote mêlé d'autres substances gazeuses inconnues..	938.2.

On voit les changemens surprenans que cet animal a produits dans cet air, et entièrement différens de ceux qu'y produisent les autres animaux ; car il y a eu augmentation de 123 parties d'air, au lieu d'une diminution comme chez les autres animaux.

D'ailleurs il y a eu production de nouveaux gaz inconnus...

Il faudroit pouvoir répéter ces expériences pour déterminer la nature de ces gaz.

Plusieurs insectes vivent au milieu des matières en putréfaction, d'où il s'exhale des gaz très-impurs pour les autres animaux, et qui ne paroissent point nuisibles à ceux-ci.

De la décoloration du sang par le galvanisme.

On a vu dans ce Journal les expériences de Circaud sur la contractilité de la fibrine ou partie fibreuse du sang par le moyen de la pile galvanique. Ces expériences auxquelles plusieurs savans de Paris ont assisté, ont été répétées un grand nombre de fois, et toujours avec le même succès.

Duméril a rapporté dans le bulletin de la société philomatique, que le docteur Tourdes, professeur de médecine à Strasbourg, avoit antérieurement fait des expériences analogues. Ayant soumis à l'action de la pile la fibrine, il y apperçut, au moyen d'une loupe, une contraction légère. Mais cette expérience étoit inconnue à Paris.

En répétant ces expériences avec Circaud et Richard Cortambert, j'apperçus que le sang qui demeuroit sur la fibrine, se décoloroit, aussitôt qu'on le touchoit avec le fil métallique, qui communiquoit au côté positif de la pile. Voici la cause de ce phénomène qui m'a paru la plus vraisemblable. On sait que le fil métallique qui communique au côté positif, dégage de l'oxygène

tandis que celui qui communique au côté négatif, dégage de l'hydrogène. Or l'oxygène donne au sang une couleur florido, qui ici passe au blanc, parce que sans doute l'oxygénation est plus considérable. L'hydrogène au contraire colore le sang en noir : ainsi le fil du côté négatif de la pile doit augmenter cette couleur noirâtre du sang.

Michelotti a examiné l'action du calorique sur la vitalité des animaux. « On connoît, dit-il, les intéressantes expériences du célèbre Hunter, par lesquelles il a reconnu que plusieurs êtres vivans sont plus endommagés par un passage successif et lent au froid que par un changement rapide de température. »

Dufay, Réaumur, Blumenbach, ont prouvé que des salamandres, des grenouilles, des chenilles, qu'on fait geler rapidement, peuvent être rappelées à la vie.

Les animaux au contraire qui éprouvent un froid longtemps continué, sont rappelés difficilement à la vie.

Michelotti a fait un grand nombre d'expériences sur des chenilles, des araignées, des fourmis, qu'il a exposées à des froids plus ou moins considérables, quelquefois lentement, d'autres fois promptement, et il a eu les mêmes résultats que les célèbres physiciens qu'il cite.

1°. Ceux de ces animaux qu'il a fait passer promptement à une température froide, ont peu souffert.

2°. Ceux qui y ont passé lentement, ont beaucoup souffert, et plusieurs sont péris.

D'où il conclut que l'action du calorique n'est pas d'accord avec ce qu'on observe à l'égard des autres *excitans*, dont la privation est d'autant plus dangereuse aux animaux, qu'elle se fait plus promptement.

Du degré de chaleur que peut supporter l'homme.

Un Espagnol a répété à Paris les expériences qui prouvent que l'homme peut supporter, sans en être incommodé, des degrés de chaleur très-considérables. L'histoire et les recueils de physique sont remplis de pareilles observations.

Des organes électriques de certains poissons.

Geoffroy a fait un travail intéressant sur l'*anatomie comparée* des organes électriques de la *raie torpillée*, du *gymnote engourdissant* et du *silure trembleur*.

Jean Hunter, dit-il, a donné en 1773 la meilleure description des organes de la torpille. Toutes les raies ont un cartilage considérable sur les côtés de la tête. dans la torpille il y a un intervalle assez étendu de la tête à ce cartilage. Cet intervalle est rempli par des cellules à six, à cinq et à quatre côtes, contenant une substance blanchâtre albumineuse et gélatineuse. Les parties de ces cellules sont aponévrotiques. Il s'y distribue une très-grande quantité de nerfs.

Ces nerfs, suivant Hunter, sont destinés à *former*, *rassembler* et *diriger les fluides nerveux*. Leur influence est démontrée, puisque le concours de la volonté de l'animal est indispensable pour donner des commotions.

Chez le gymnote électrique (connu sous le nom d'anguille de Surinam ou de Cayenne) les organes électriques décrits également par Hunter, sont vers la queue. Ils ont une structure analogue à celle de ceux de la torpille. Son électricité est assez forte pour donner des étincelles, comme Walsh, Pringle et Magellan l'ont observé les premiers.

Le gymnote donne même de l'électricité après sa mort, ce que ne paroît pas faire la torpille.

Dans le *silure trembleur*, l'organe électrique est étendu tout autour de son corps, sous la peau. Il est formé par un amas considérable de fibres aponévrotiques qui, au premier aspect, paroît être du tissu cellulaire. Ces fibres aponévrotiques forment un réseau dont les mailles ne sont distinctement visibles qu'à la loupe. Ces mailles ou cellules sont remplies d'une substance albumino-gélatineuse, comme dans la torpille. Cet organe électrique reçoit beaucoup de nerfs, qui viennent de la huitième paire.

Ces organes électriques de tous ces poissons ont donc à-peu-près la même organisation, dit Geoffroy.

Lacépède a fait voir que la substance qui remplit les cellules, est idio-électrique, tandis que les aponévroses ne le sont pas.

Il est prouvé, ajoute Lacépède, que lorsqu'on ôte le cerveau d'une torpille, elle perd sa vertu électrique, quoiqu'elle soit encore pleine de vie; au lieu qu'en lui arrachant le cœur, elle conserve cette même faculté électrique; ce qui fait bien voir que cette faculté réside dans le cerveau et dans les nerfs.

De l'irritabilité et de l'excitabilité des animaux.

Les animaux ont une irritabilité et une excitabilité qui sont bien constatées. Mais la cause en est encore peu connue. J'ai cru

qu'on pourroit la trouver dans l'électricité ou le galvanisme. Ces seuls fluides peuvent produire des mouvemens aussi prompts que ceux des animaux.

Nous venons de voir que chez les poissons qu'on appelle *électriques*, l'organe qui exerce chez eux cette fonction, est composé de deux parties principales.

1°. La première est une substance pourvue d'une grande quantité de nerfs, formée de différentes cellules dans lesquelles est déposée une matière blanche albumineuse et gélatineuse, analogue à la substance médullaire du cerveau. Cette substance est idio-électrique.

2°. La seconde est une substance aponévrotique qui recouvre la première. Cette substance n'est pas idio-électrique.

Ces deux substances mises en contact s'électrisent mutuellement, comme le font deux substances métalliques.

La chaleur augmente cette électricité.

Elle peut même la faire naître, comme nous le voyons dans les corps pyro-électriques.

Ces deux substances forment une espèce de carreau magique, ou de bouteille de Leyde. Lorsqu'on en touche la surface, on éprouve une commotion semblable à celle que donne la bouteille de Leyde. On a l'étincelle...

3°. Le cerveau paroît le foyer de cette électricité, puisqu'en arrachant le cerveau à une torpille, elle perd sa vertu électrique.

Ces faits bien constatés, voici la conséquence que j'ai cru pouvoir en tirer.

a Le corps des animaux est par-tout composé d'une manière analogue aux organes électriques de ces poissons.

b Les nerfs sont formés d'une membrane appelée *nevrilemme*, qui contient une substance blanchâtre et médullaire, analogue à celle du gâteau électrique de la torpille et autres poissons électriques.

c Les muscles et toutes les parties du corps sont pénétrés par ces nerfs, et les recouvrent. Or ces muscles et les autres parties sont enveloppés par des aponévroses et par des tissus cellulaires.

Cette structure fait voir que tout le corps des animaux a une organisation analogue à celle des batteries des poissons électriques. La seule différence qu'il y a, est que l'appareil n'est pas aussi considérable.

Aucun corps ne peut donc toucher l'animal, sans qu'il y ait

commotion électrique. Mais cette commotion est proportionnée à l'appareil, c'est-à-dire, qu'elle est foible chez la plupart. Nous avons vu que Ritter forme des piles galvaniques dont l'électricité est si foible, qu'elle ne peut se faire appercevoir par les électromètres les plus délicats. Il n'a pu la rendre sensible que par le moyen des grenouilles préparées.

Lorsqu'un corps étranger vient toucher la surface d'un animal, il se fait, comme dans la torpille, une décharge électrique. Cette commotion s'étend le long des nerfs de cette partie jusqu'au *sensorium commune* et au principe sentant, et lui procure une sensation plus ou moins vive, en raison de la force de la commotion.

Il paroît que la torpille et autres poissons électriques n'éprouvent jamais de commotion, sans que cette commotion ne s'étende jusqu'à leur cerveau, car leurs yeux sont affectés, ainsi que tout le corps.

Lorsque les rayons lumineux, les sons, les saveurs vont toucher les divers sens de l'animal, ces attouchemens, quelque légers qu'ils paroissent, sont suffisans pour provoquer dans ces organes une commotion électrique, qui se communique jusqu'au principe sentant.

C'est à-peu-près de cette manière qu'on peut concevoir que toutes les sensations se transmettent au principe sentant, comme les commotions chez la torpille.

Mais en même temps l'organe intérieur du sentiment, ou *sensorium commune*, qui paroît être le cerveau, éprouve une commotion également électrique, qu'il transmet jusqu'aux nerfs qui se distribuent dans les muscles moteurs; et cette commotion, lorsqu'elle est assez forte, contracte les muscles et fait mouvoir l'animal, comme la commotion fait mouvoir la torpille.

Mais comment la commotion électrique peut-elle faire contracter le nerf et le muscle? Je réponds que c'est un fait certain, qu'on ne sauroit nier, quand même nous n'en connoitrions pas la cause. Le galvanisme fait contracter la fibrine, le cœur de plusieurs animaux, la patte du faucheur....

Cependant j'ai tâché d'assigner la cause de cette contraction. La chaleur, ai-je dit, fait crisper et contracter les fibres animales. Or la commotion galvanique est toujours accompagnée d'une étincelle qui peut produire les mêmes effets. Cette chaleur revivifie l'oxide d'argent qui est plongé dans l'eau, et produit d'autres effets analogues....

DE LA VACCINE.

La vaccine est une des découvertes les plus intéressantes pour l'espèce humaine, puisqu'elle la préserve d'une des maladies les plus meurtrières. La petite vérole ou variole non-seulement enlève un quinzième environ de la population ; mais plusieurs de ceux qui ne périssent pas, sont très-maltraités, et il leur reste souvent des infirmités pour le reste de leur vie. Aussi tous les peuples policés s'empressent-ils d'adopter cette méthode préservatrice.

L'Angleterre, à qui nous devons cette utile découverte, ainsi qu'un si grand nombre d'autres, l'Angleterre, qui avoit déja fait connoître en Europe l'inoculation et l'avoit propagée, voit se former chez elle plusieurs sociétés bienfaisantes de médecins éclairés, qui vaccinent tous les citoyens, pour faire disparoître entièrement la petite vérole.

L'Europe entière suit la même marche ; et on a tout lieu d'espérer qu'on parviendra, sinon à éteindre, au moins à se préserver de cette terrible maladie.

Les Anglais ont propagé cette méthode en Amérique, l'ont fait passer jusques chez les nations peu civilisées, appelées improprement *sauvages*, aux Indes orientales, et dans toute l'Asie.

De la vaccine comme préservatif de la peste.

Valli a essayé si la vaccine pouvoit être un préservatif contre la peste, comme contre la petite vérole. Quoique ses essais n'aient pas été suivis d'un succès entier, ils ne doivent point être négligés.

De la vaccine comme préservatif des maladies des animaux.

On a aussi tenté d'employer la vaccine pour préserver les moutons de la clavelée, et il paroît que ces tentatives n'ont pas toujours été inutiles.

Mais on a ensuite essayé de leur inoculer le claveau, ou clavelée ; et on a observé que cette clavelée inoculée étoit à la clavelée naturelle ce que la petite vérole inoculée est à la petite vérole naturelle ; c'est-à-dire, que dans le premier cas, les symptômes de la maladie sont presque sans accident.

Ces essais peuvent offrir de nouvelles vues pour tenter si de pareilles inoculations, soit du virus vaccin, soit de tout autre, ne pourraient pas préserver les hommes et les animaux de diverses maladies.

DE LA MÉDECINE.

La médecine, ou l'art de guérir, est une des parties intéressantes de la philosophie naturelle. En nous faisant connoître les fonctions lézées des êtres organisés, elle nous donne de nouvelles lumières sur la nature de ces fonctions et de leurs organes.

Pinel a cherché à introduire dans cette science les méthodes qu'on suit avec tant de succès dans les autres sciences. La Nosographie philosophique est divisée d'après la méthode qu'on suit en histoire naturelle. Tout son travail repose sur l'observation des maladies. « Au moyen des observations nombreuses tirées des meilleurs auteurs, dit Duvernoy, et de celles qu'a faites lui-même le professeur Pinel, il a été à même de déterminer avec toute la précision que lui permettoit l'état actuel des connoissances médicales, le nombre des espèces des maladies. Il les a d'abord distinguées par la méthode de l'analyse en espèces simples et en espèces composées. Les premières qui présentent une série de symptômes appartenant essentiellement dans leur ensemble et leur ordre de succession à la maladie qu'ils indiquent : les dernières qui offrent, outre ces symptômes, une autre série de phénomènes qui peuvent, observés à part, constituer une espèce simple d'un autre genre. »

Pinel a fait cinq grandes classes de maladies.

1°. Les fièvres.
2°. Les phleginasies, ou inflammations.
3°. Les hémorrhagies.
4°. Les névroses, ou maladies des nerfs.
5°. Les maladies du système lymphatique.

Il y a quelques maladies indéterminées.

DE LA BOTANIQUE.

Cette science a trop d'attraits pour que chaque année ne voie pas augmenter sa richesse.

Willdenow continue avec autant de zèle que de soins l'entreprise qu'il a formée d'une nouvelle édition du *species plantarum*

de Linnæus. Il a déja paru 6 vol., savoir depuis la monandrie jusqu'à la polyadelphie. Les botanistes attendent avec impatience la suite d'un ouvrage devenu indispensable dans l'état actuel de la science.

Jacquin s'occupe à publier des supplémens à son superbe ouvrage de l'*hortus schomburnensis*. C'est ainsi que ce patriarche de la botanique continue à faire ses délices d'une science qu'il a cultivée toute sa vie avec autant de gloire que de succès.

Schrader, professeur de botanique à Gottingue, fait un journal intéressant sur la botanique. Il va publier une flore de la Germanie.

Hedwig fils, marchant sur les traces de son illustre père, s'occupe d'observations microscopiques sur les plantes cryptogames. Il a déja publié quelques fascicules sur les fougères.

Vahl, directeur du jardin de botanique de Copenhague, doit faire paroître incessamment le premier volume d'une nouvelle édition du *species plantarum* de Linnæus. Ce celèbre botaniste a interrompu la publication de ses autres ouvrages, pour élever un monument à la gloire du célèbre professeur d'Upsal, dont il fut le disciple chéri.

La flore de l'Inde occidentale par Swartz se continue toujours.

Acharius a publié un traité complet sur les familles des lichens.

Nocca publie les plantes rares cultivées dans le jardin de Pise, où il professe la botanique. Les fascicules qui ont déja paru, font desirer aux botanistes que cet ouvrage se continue.

Balbis, professeur de botanique à Turin, a publié plusieurs mémoires sur quelques espèces de *marchantia* de *dianthus*, qu'il a trouvées dans le Piémont.

Il a fait paroître un fascicule sur les plantes intéressantes du jardin de botanique de Turin, et il se propose de les décrire toutes.

Il doit donner un *auctuarium* à la flore piémontaise d'Allioni, qui ne sera pas moins intéressant que celui que nous devons à l'auteur lui-même et à Bellardi.

Cavanilles a publié le second volume de ses leçons au jardin de botanique de Madrid. Ce célèbre botaniste, à qui la science doit 2 volumes de dissertations sur les plantes monadelphiques, 6 vol. de descriptions et de figures sur les plantes qui croissent en Espagne, ou qui sont cultivées dans les jardins, d'excellentes dissertations botaniques imprimées dans ses annales d'histoire naturelle

naturelle, se propose de publier les plantes rares et nouvelles du jardin de Madrid.

Ruiz et Pavon ont publié le troisième volume des espèces de la flore du Pérou et du Chili. Cet ouvrage qui donne la description de plantes de contrées qui n'avoient pas été parcourues par les botanistes, est aujourd'hui à la botanique ce que furent l'*herbarium amboinense* et le *hortus amstelodamensis*, lorsque ces collections magnifiques parurent.

Mutis nous promet aussi une flore du Pérou, où il demeure depuis plus de trente ans. Il a donné 100 beaux dessins de plantes de ces contrées à Humboldt et Bonpland.

Ces deux derniers voyageurs nous ont écrit qu'ils ont dans leurs herbiers plus de six mille plantes.

Un des plus beaux ouvrages qui ait paru en botanique, est celui que publie Bancks, et qui a pour titre *Plantes de Coromandel*. Ces plantes ont été dessinées dans l'Inde par Roxburg. La compagnie des Indes fait les frais de cet ouvrage, qui est grand in-fol. et d'une très-belle exécution. Nous connoissons à Paris 7 livraisons. Chacune contient 25 planches. Il est probable que la huitième et la neuvième ont paru.

Martyn a enfin terminé la nouvelle édition de Miller. Cet ouvrage peut être regardé comme un des traités les plus complets de botanique.

Smith a été chargé de publier la suite des travaux et des découvertes que Shibtorps avoit faites en Orient.

Soverby et Smith continuent la publication de la flore d'Angleterre. Il en a paru plus de 1200 plantes. Chaque plante est vérifiée sur l'herbier de Linnæus dont Smith est propriétaire.

Andrews continue son histoire des bruyères, ainsi que le *botanist repertory*.

Lambert travaille à son ouvrage sur les pins dans lesquels il fait entrer les sapins et les mélèzes.

La société linnéenne de Londres a publié le septième volume de ses transactions.

Les professeurs du muséum d'histoire naturelle de Paris publient un journal sur les différentes parties de cette science.

Jussieu l'enrichit de dissertations intéressantes sur les rapports naturels des plantes.

Desfontaines y consigne l'histoire des plantes rares ou nouvelles qui sont cultivées au jardin.

Decandolle continue la publication des plantes grasses. La vingt-troisième livraison de ce bel ouvrage a paru.

Nous avons parlé à l'article *zoologie* de différens mémoires de Lamarck, Lacépède, Cuvier, Geoffroy sur divers animaux, insérés dans le même recueil.

On va publier la suite de l'ouvrage de l'Héritier, intitulé : *stirpes plantarum.*

Decandolle va donner une nouvelle édition de la flore française de Lamarck.

Beauvois a déja publié la première livraison de la flore d'Owore et de Benin. Lorsque cet ouvrage sera fini, il donnera la flore des Antilles et celle de l'Amérique septentrionale. Il fait imprimer en ce moment un ouvrage sur les mousses.

Labillardière a fait dessiner un grand nombre de plantes qu'il a rapportées de son voyage autour du monde ; il en va bientôt faire paroître une première livraison.

Michel continue de publier la nouvelle édition des arbres et arbustes, par Duhamel.

Poiret continue le dictionnaire de botanique de l'encyclopédie ; le cinquième volume est sur le point de paroître.

Picot-Lapeyrouse a publié la troisième livraison de sa *Flore des Pyrénées* ; ouvrage très-beau.

Ventenat publie un grand ouvrage botanique qui a pour titre : *Choix de plantes.* Il fait suite à celles du jardin de Cels. Les plantes sont dessinées par Redouté et gravées par Sellier, format in-fol.

Redouté a publié la dixième livraison de son bel ouvrage des *liliacées* ; il en fait les dessins, et Decandolle les descriptions. Redouté dirige lui-même l'impression des planches en couleur ; de sorte que les figures qui présentent aux yeux du naturaliste la vérité des traits et l'exactitude des détails, offrent en même temps la partie du dessin qui caractérise les productions des grands maîtres.

La même pureté de dessin et la même perfection dans les descriptions et dans les gravures se trouve dans la description des plantes des jardins de Malmaison, décrites par Ventenat, et dessinées par Redouté. Il y en a déja six livraisons.

Ces deux ouvrages ne doivent point être séparés, et deviendront d'autant plus rares que les auteurs n'en font tirer que 200 exemplaires.

Je pense que ces deux ouvrages et celui de Roxburg sont les plus beaux que la botanique possède.

Martin, botaniste, chargé de la direction du jardin de la *Gabrielle* à la Guiane française, y cultive avec beaucoup de

soin toutes lss plantes intéressantes qu'il peut y acclimater ; il y a des giroffliers, dos poivriers, des cannelliers, des muscadiers : il a commencé une plantation de vanilliers.

Le caoutchou y réussit très-bien ; car un jeune plant de deux pieds de hauteur s'est élevé à vingt-deux pieds huit pouces en dix-huit mois.

Il y cultive aussi divers fruits de l'Inde envoyés de St.-Vincent par M. Aderson ; tels sont l'*inocarpus edulis*, l'*artogarpus integrifolia*, le bananier d'Otahiti, le longamier et quelques jambos de l'Inde.

Les administrateurs du Jardin des plantes de Paris y ont établi une école d'arbres fruitiers pour en répandre des plants dans toute la France.

On doit admirer l'ardeur et le zèle qu'on a pour la botanique. Je regrette que chaque auteur de ces beaux ouvrages adopte un plan et un format différens. Si, comme je l'ai déja dit ailleurs, ils prenoient tous le même format, et eussent la même manière de décrire, que chaque plante fût gravée sur une seule feuille et décrite également sur une seule feuille, le savant et les amateurs pourroient former des collections des plantes qui leur conviendroient, et les ranger suivant la méthode qu'ils auroient adoptée.

DE LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

Cette physiologie qui peut jeter tant de jour sur celle des animaux, a été enrichie cette année de plusieurs faits intéressans.

De l'organisation des feuilles.

Jurine fils a fait un beau travail sur l'organisation des feuilles : voici un précis de ses observations.

1°. Les feuilles n'ont point d'épiderme.

2°. La partie que les physiologistes ont prise pour l'épiderme des feuilles, est une réunion des utricules dont est composée la feuille.

3°. La surface des feilles est garnie d'une très-grande quantité de glandes ou pores ; les unes en ont à leur deux surfaces, les autres n'en n'ont qu'à une ; de troisièmes, telles que celles des plantes aquatiques, paroissent n'en point avoir.

4°. La feuille est composée d'utricules dont les unes sont simples et les autres conjuguées.

5°. Ces utricules sont remplies d'un suc vert qui les colore ; c'est le suc utriculaire.

6°. Entre ces utricules qui sont le plus souvent sphériques, il existe des *interstices utriculaires*.

7°. Ces interstices sont remplis de bulles d'air.

8°. Le suc vert contient des globules et des filets prismatiques.

9°. Il n'a pu découvrir la manière dont les utricules communiquent, quoiqu'il ne doute pas que cette communication existe.

Du mouvement des trachées, des fibres corticales et des poils des plantes.

B. Prevost a observé des mouvemens dans les diverses parties des végétaux. « Si l'on découvre, dit-il, les trachées d'une plante fraiche, et qu'on les rompe ensuite avec précaution afin de les conserver longtemps, on y observe un mouvement vermiculaire très vif qui dure depuis quelques minutes jusqu'à deux ou trois heures, et qui se renouvelle lorsqu'on soufile dessus de l'haleine humide et chaude. L'observation a été faite sur près de deux cents espèces de plantes et sur plusieurs parties de chaque individu. »

Les poils de plusieurs plantes offrent le même phénomène, ainsi que les fibres de l'épiderme.

Il a observé les mêmes mouvemens dans les trachées de plantes sèches et conservées dans des herbiers. Il suffit, dit-il, d'humecter ces trachées et de les rechauffer en même temps.

Il en conclut que ces mouvemens sont hygroscopiques et thermoscopiques.

J'ai également vu le mouvement des trachées.

Malpighi avoit déja observé dans les trachées un mouvement vermiculaire qui le ravissoit, dit-il, mais ses observations n'avoient pas été suivies.

Le docteur Giulo a fait des expériences sur les mouvemens qu'on observe dans certaines plantes ; il attribue ces mouvemens à de *vrais muscles*.

De la source principale du carbone des végétaux.

Saint-Martin a fait des recherches pour savoir d'où venoit

le carbone des végétaux ; il a pris une terre propre à la végétation et l'a analysée. Voici les produits en grains :

Terre végétale.....	7433.
Alumine.....	7497.
Sable silice.....	3043.
Chaux.....	2016.
Perte.....	11.
Total.....	20000.

Il a semé une plante de lupin et une tige de maïs dans deux pots différens qui contenoient chacun 20 livres de ce terreau. Les pots couverts de lames de plomb, étoient arrosés avec de l'eau très-pure.

Le terreau où avoit végété le lupin avoit diminué de 2910 grains.

Celui où avoit végété le maïs avoit diminué de 3393 grains.

La silice et l'alumine n'avoient rien perdu.

Dans le pot de lupin il y avoit un déficit de 2546 grains de terre végétale, et 364 grains de carbonate de chaux.

Dans le pot du maïs la diminution de la terre végétale étoit de 2971 grains, et celle du carbonate de chaux de 424.

D'où l'auteur conclut que cette diminution doit être attribuée au carbone de la terre végétale et du carbonate de chaux.

Il a ensuite analysé ces deux plantes.

Le lupin fournit 8341 grains d'acide carbonique qui donnent 2475 grains de carbone.

Et par sa combustion on obtint 168 grains de carbone, ce qui fait 2643. Ces données ne s'éloignent pas beaucoup de la perte qu'avoit essuyée le terreau.

Le maïs donna 10289 grains d'acide carbonique, qui contenoit 2881 de carbone.

Sa combustion fournit 200 grains de carbone ; ainsi les résultats sont à-peu-près correspondans.

Ces expériences prouvent, suivant l'auteur, que la silice et l'alumine pures ne sont point propres à la végétation.

Que les terreaux ne sont favorables à la végétation que par le carbone qu'ils contiennent.

Des effets du fluide galvanique sur quelques végétaux.

On avoit cru que le fluide galvanique ne produisoit aucune

impression sur les plantes. Le docteur Giulo a fait des expériences qui prouvent le contraire.

Il a garni de petites branches du *mimosa pudica* ou sensitive avec des bandelettes d'étain et de plomb. Il fit passer une petite bande plus mince d'un de ces métaux sur les *muscles* (1) qui se trouvent dans la partie inférieure des articulations des pétioles communs des feuilles, et sur ceux par l'action desquels les divisions des feuilles et les folioles se ferment. Ces préparations furent faites la veille de l'expérience, afin que la plante eût le temps de se remettre. Le jour suivant, il fit communiquer par un fil d'or les bandes métalliques de la plante avec les armatures des pôles positifs et négatifs d'une pile galvanique composée de 50 couples de disques zinc et argent et les cartons intermédiaires mouillés avec la solution de muriate de soude. Il n'y eut point de mouvement dans la plante ; mais il établit la communication entre les pôles positifs et négatifs de la pile par l'électro moteur, et voici les faits qu'il observa.

1°. Les feuilles se fermoient souvent dans l'instant même de la communication.

2°. Les folioles de cette plante armée se fermoient assez fortement deux minutes et demie après que la communication avoit été établie.

3°. Les feuilles latérales qui n'avoient point été armées, n'éprouvoient aucun mouvement.

4°. Ces plantes étoient beaucoup moins sensibles à l'impression galvanique que les muscles des animaux.

De l'organisation des végétaux.

J'ai considéré l'organisation des végétaux sous un point de vue plus général qu'on ne l'a fait jusqu'ici, et je l'ai comparée entièrement à celle des animaux sur laquelle nos connoissances sont plus avancées.

Les progrès qu'on fait journellement dans l'étude de la nature, ont établi cette grande vérité :

Il faut le plus souvent abandonner la recherche des causes, pour s'en tenir aux faits.

La division, par exemple, qu'on fait de l'action des différens corps sur les êtres organisés, en *excitans* ou *sthéniques* et en *dé-*

(1) L'auteur croit que les plantes ont des muscles.

bilitans ou *asthéniques*, ne nous dit pas pourquoi tel sthénique produit tels effets, et tel autre en produit de différens.

Les liqueurs spiritueuses ou alcooliques, par exemple, sont sthéniques.

Les huiles essentielles, les résines... sont sthéniques.

Les substances qui ont la propriété de faire vomir, sont sthéniques.

Celles qui purgent, sont sthéniques.

Les poisons, tels que l'oxide blanc d'arsenic, le sublimé, sont sthéniques.

Chacun de ces sthéniques a une manière particulière d'agir différente des autres, et qui nous est entièrement inconnue.

L'opium et tous les narcotiques sont sthéniques, et cependant ils sont calmans, et provoquent le sommeil.

Nous sommes donc réduits à dire :

L'opium et les narcotiques font dormir, parce qu'ils ont la propriété assoupissante.

Les purgatifs purgent, parce qu'ils ont la vertu purgative.

Il en est de même de ceux qui ont la vertu de faire vomir, de faire uriner, de faire suer.

(Je pense qu'il faut chercher la cause de ces effets dans l'*affinité qu'ont ces remèdes* avec telle partie plutôt qu'avec telle autre : ainsi les cantharides ont affinité avec les reins, les préparations antimoniales avec l'estomac, l'opium avec le cerveau et les nerfs)...

La fermentation spiritueuse donne des liqueurs alcooliques ; mais le raisin en donne de différente que les pommes, les poires, l'orge.

La fermentation panaire ne ressemble pas à celle de la bierre, et celle de tel grain ne ressemble pas à celle de tel autre grain.

La fermentation acéteuse donne du vinaigre.

La putride donne de l'ammoniaque.

Nous sommes également obligés de convenir que nous ignorons la manière dont se forment les liqueurs animales.

Comment la bile se sépare-t-elle dans le foie, la salive dans les glandes de la bouche, l'urine dans les reins ?

Ces vérités ont été bien senties par des esprits sages. *Pinel et Bichat ont considéré les organes des animaux, relativement à leurs fonctions, et non point relativement à leur structure.*

Des membranes particulières telles que la plèvre, le péritoine, les meninges, filtrent des liqueurs séreuses. Ils les ont appellées *membranes séreuses.*

D'autres filtrent des liqueurs muqueuses, telles que la membrane pituiteuse, celles de l'estomac, des intestins, de l'uterus. Ils les ont appelées *membranes muqueuses.*

Mais pourquoi les premières ne filtrent-elles que des liqueurs séreuses, et les secondes des liqueurs muqueuses ? On ne peut le dire d'après leur structure. *La sagesse exige donc qu'on s'en tienne aux faits.*

C'est d'après ces mêmes principes que j'ai considéré l'organisation des différentes parties des végétaux. Leurs fonctions sont très-distinctes ; mais nous ignorons comment elles s'opèrent. Il me paroît *qu'il faut en envisager les organes d'après les fonctions qu'ils remplissent dans l'économie végétale, et non d'après leur structure, qui est si peu connue.*

1°. Dans le citron, l'orange, je trouve des membranes fines et déliées qui enveloppent des organes plus essentiels, et qui filtrent des liqueurs séreuses comme dans le melon ; je les appelle donc *membranes séreuses.*

2°. D'autres organes donnent des liqueurs muqueuses. Le grain de raisin, par exemple, ressemble dans son intérieur au corps vitré de l'œil des animaux. Les membranes qui le composent, filtrent des liqueurs muqueuses et sucrées ; je les appelle donc *membranes muqueuses.*

Il en est de même des membranes qui composent les autres fruits.

Les racines telles que la betterave... donnent également des liqueurs muqueuses et sucrées. Leurs membranes sont donc des *membranes muqueuses.*

On répète depuis *Démocrite*, que tous ces fruits, ces racines sont composés de la substance médullaire ; ce qui nous instruit peu. Mais en reconnoissant que ce sont des *membranes muqueuses*, nous aurons une idée précise des fonctions qu'elles remplissent dans l'économie végétale.

On trouve encore dans les végétaux comme dans les animaux :

3°. Des *membranes fibreuses* telles que celles qui fournissent le lin, le chanvre...

4°. Des *membranes des gales* ou des kystes occasionnés par la piqûre des insectes.

5°. Des *membranes des cicatrices* produites par des blessures.

Enfin les organes de la fructification des végétaux présentent les mêmes membranes que chez les animaux.

6°. La coque extérieure, qui enveloppe les fruits dans le châtaignier,

taignier, le maronier d'Inde, le noyer, l'amandier, représente l'*uterus* où se trouve le petit embrion.

Le *réceptacle* que quelques auteurs ont appelé mal-à-propos *placenta* est le véritable uterus, qui quelquefois n'a qu'une loge, d'autres fois plusieurs, comme dans les syngénésies.... Le plus souvent cet uterus n'est pas entièrement fermé comme dans la noisette.

7°. La chataigne, le maron d'Inde, la noisette, l'amande adhèrent par leur partie inférieure à cet uterus, comme le *placenta* des animaux. Je donne donc également le nom de *placenta* a la partie de ces fruits adhérente à l'uterus.

8°. Au-dessus de ce placenta se trouve une coque dure dans la noisette, l'amande,... et coriace dans la chataigne, le maron d'Inde; c'est le *chorion*.

9°. Dessous le placenta et le chorion se trouve une membrane fine nommée *testa* qui enveloppe l'embrion : c'est l'*amnios*.

10°. Enfin le *cordon ombilical* se rend dans l'embrion.

Quelle est l'organisation de ces diverses membranes chez les végétaux ? Sans doute la même que celle des membranes analogues chez les animaux. Mais l'une ne nous est pas plus connue que l'autre. Tenons-nous en donc aux faits.

Les végétaux ont encore, comme les animaux, différentes glandes qui filtrent diverses liqueurs.

Les *glandes pileuses* filtrent des liqueurs particulières.

Les épidermoïdales en filtrent d'autres.

Le nectaire filtre une liqueur mielleuse.

Les anthères filtrent la liqueur reproductive. Mais quelle est la structure de ces glandes ? Sans doute la même que celle des glandes animales. Elle nous est également inconnue.

J'ai ensuite examiné le système des différents vaisseaux chez les plantes, et j'ai recherché la manière dont la circulation des diverses liqueurs s'y opère.

Le chêne, le chataignier, et plusieurs autres arbres coupés transversalement présentent deux rangées circulaires et concentriques de grands vaisseaux longitudinaux, qui sont toujours séparés par une lame extrêmement mince de substance médullaire. Ces vaisseaux forment les trous qu'on apperçoit dans une section transversale de ces arbres.

Dans l'intervalle qui sépare ces rangées de grands vaisseaux se trouve une multitude d'autres vaisseaux également longitudinaux, beaucoup plus petits, et qu'on n'apperçoit le plus souvent qu'à

la loupe. Je compare ces petits vaisseaux au *tissu capillaire des animaux*.

Je distingue différens ordres de ces vaisseaux.

1°. Les artériels et les veineux pour la circulation de la séve, qui est un sang blanc. Ce sont les grands vaisseaux que nous venons de voir.

2°. Les vaisseaux du suc propre.

3°. Les vaisseaux lymphatiques.

4°. Les vaisseaux des différentes glandes.

5°. Les trachées. Ce sont des filets cylindriques contournés en tirebourre. Ils sont souples, élastiques. On suppose qu'ils servent à la circulation de l'air. C'est pourquoi je les appelle *pneumateux*. On les voit très-distinctement dans les feuilles, dans les stils, dans les tendres branches. Ils prennent ensuite de la consistance dans le bois.

Malpighi et Prevost ont observé qu'elles sont très-irritables, comme nous venons de le dire.

Ce système entier des vaisseaux est absolument distinct de la partie médullaire. Plusieurs pénètrent cette partie médullaire, comme on le distingue très-visiblement dans les fruits, les racines... Dans les pétioles d'une poire, par exemple, d'un melon, on voit distinctement douze à quinze gros vaisseaux qui pénètrent ces fruits, et se distribuent dans toutes leurs masses, où on ne peut plus les suivre. Ils y portent la séve qui se distribue dans la masse de ces fruits, de ces racines, laquelle est composée de *substance muqueuse*, désignée ordinairement sous le nom de substance médullaire.

On m'a objecté qu'il n'est point prouvé, que les végétaux aient un système artériel, ni un système veineux, et que la séve, ou le sang végétal, ait un mode de circulation, comme le sang chez les grands animaux... Je réponds qu'il est reconnu qu'il y a une *séve montante* et une *séve descendante*; qu'il est reconnu que la séve qui, dans les commencemens du printemps est d'abord presque aqueuse, acquiert ensuite avec le temps toutes les qualités qu'elle doit avoir, enfin s'y *végétalise*, principalement en recevant l'action de l'air dans les feuilles. Or ces effets ne peuvent avoir lieu sans une véritable circulation, comme je le prouverai plus en détail ailleurs.

Lorsqu'on examine, ou à la vue simple, ou à la loupe, les vaisseaux dont nous venons de parler, soit les grands, soit les petits, on voit qu'ils sont composés intérieurement à-peu-près comme les vaisseaux lymphatiques des animaux. Ils paroissent

formés de petits diaphragmes très-rapprochés, souples, élastiques comme les trachées, lesquels constituent de petits nœuds sphéroïdaux.

Ces diaphragmes sont dans leur milieu percés par de petites ouvertures, pour laisser passer les liqueurs qui y circulent. Peut-être forment-ils des valvules qui les empêchent de rétrograder, telles qu'on suppose que sont celles qui se trouvent dans les vaisseaux lymphatiques et les veines des animaux.

Je suppose que *ces diaphragmes ont une excitabilité et une irritabilité semblables à celles des trachées.*

Les liqueurs introduites dans ces grands vaisseaux en sollicitent l'excitabilité. La chaleur y influe beaucoup. Ces diaphragmes en se contractant poussent en avant ces liqueurs, de la même manière que la contraction des vaisseaux lymphatiques chez les animaux donne le mouvement à la lymphe, celle des veines au sang veineux...

Quelques-uns de ces grands vaisseaux, que j'appelle artériels, versent la séve (qui est un sang blanc) dans les systêmes capillaires et glanduleux, où s'opèrent les secrétions des humeurs diverses des plantes, telles que le suc propre, le suc reproductif...

Cette séve appauvrie par la secrétion de ces sucs particuliers (je la compare au sang veineux) est rapportée par d'autres vaisseaux, qui sont les veineux, dans le torrent de la circulation. Elle y reçoit l'influence de l'air qui circule dans les vaisseaux pneumateux, et peut-être d'autres agens. Par ce moyen elle recouvre ses premières qualités, celles de la séve artérielle. On sait que les feuilles servent principalement à cet usage, et que dans un arbre dépouillé de ses feuilles, les fruits et les autres parties souffrent.

On retrouve donc chez les végétaux les mêmes systêmes de vaisseaux, que chez les animaux, un systême artériel, un systême veineux, un systême de vaisseaux aériens ou pneumateux, comme chez les animaux à trachées pour la circulation de l'air; différens systêmes de vaisseaux pour les liqueurs filtrées par les glandes.

Ainsi l'on voit que toutes les principales fonctions des animaux subsistent chez les végétaux.

1°. Un systême des forces vitales qui consistent dans l'excitabilité et l'irritabilité des diaphragmes et des trachées.

2°. Un systême de circulation, puisque toutes les liqueurs végétales circulent continuellement.

3°. Un système de respiration dans la circulation de l'air qui s'opère chez toutes les plantes.

4°. Un système de nutrition. La plante n'a ni bouche, ni estomac, ni autres parties analogues... La séve y entre par les chevelus des racines, et les pores des feuilles, des tiges... Elle se mêle avec l'air, et se *végétalise*, comme le chile qui entre dans le torrent de la circulation chez l'animal, *s'animalise*.

5°. Dans la formation des diverses liqueurs végétales, acides, alkalines, muqueuses, séreuses, huileuses, extractives, colorantes,... et dans la combinaison de l'air, il se dégage une grande quantité de calorique ; c'est ce dégagement qui est cause de la chaleur propre aux végétaux. Ce dégagement s'opère dans toutes les parties, mais principalement dans les glandes, dans le tissu capillaire, dans les feuilles...

6°. Les végétaux se reproduisent comme les animaux, et en ont les organes semblables.

7°. Ils ont des maladies analogues à celles des animaux.

De l'irritabilité et de l'excitabilité des végétaux.

Plusieurs plantes telles que la sensitive, la *dionea muscipula*, l'*hedisarum gyrans*, le *gramen tremulum*... ont une irritabilité reconnue ; et je ne doute pas que tous les végétaux n'aient une irritabilité et une excitabilité, quoique moins sensibles. Mais quelle en est la cause ?

Lorsqu'on touche la sensitive, elle s'affaisse aussitôt : ses folioles se plient... Ces mouvemens me paroissent analogues à ceux des poissons électriques. La fille de Linné observa des étincelles dans les fleurs de la grande capucine, comme on en observe dans les commotions du gymnote électrique... La chaleur augmente cette irritabilité des végétaux, comme celle des animaux.

Enfin *Giulo* vient de faire voir que ces plantes sont sensibles à l'action de la pile galvanique, comme les animaux.

Je pense donc que le galvanisme est la cause de l'irritabilité et de l'excitabilité des végétaux, comme elle l'est de l'irritabilité et de l'excitabilité des animaux.

Nous avons vu la manière dont le galvanisme produit la contraction électrique de la torpille et autres animaux analogues. Leur appareil électrique est composé d'une substance médullaire et d'une substance aponévrotique, qui s'électrisent par le simple contact.

La même structure se retrouve chez les végétaux. J'ai fait voir

que la substance médullaire est par-tout interposée entre la substance fibreuse ; ces deux substances se galvanisent donc également par le *simple contact*. La chaleur y influe également.

Lorsque ce galvanisme n'est pas considérable, ces plantes ne donnent des signes d'irritabilité que lorsqu'on les touche.

Mais si l'action galvanique est considérable, comme dans le temps des grandes chaleurs, il y a des commotions spontanées, comme lorsque la bouteille de Leyde est trop chargée, il y a explosion spontanée. C'est ce qui arriva à la capucine observée par Mademoiselle Linné.

Le fluide reproductif augmente également cette action quelconque ; car dans le temps de leurs amours les plantes ont presque toutes une irritabilité considérable. Les étamines de la plupart ont des mouvemens violens.

Les mouvemens de la valisniera mâle et femelle à cette époque sont tout-à-fait surprenans.

Les animaux, dans la saison de leurs amours, sont aussi plus irritables que dans tout autre temps ; ce qui sans doute est dû à la même cause. Le fluide reproductif se mêlant avec la substance nerveuse augmente l'action galvanique.

Mais peut-on dire que *les plantes, pour exécuter ces mouvemens, ont des parties analogues aux muscles des animaux ?* Je ne le pense pas.

J'attribue ces effets aux *trachées*. Ce sont, ainsi qu'on le sait, des lames spirales qui, comme les ressorts de cette espèce, peuvent s'allonger ou se raccourcir très-facilement. Je suppose donc que les trachées qui sont abondantes dans toutes les parties irritables des végétaux, les étamines, les pistils, les feuilles, les tendres branches, les hampes... s'allongent et se raccourcissent par l'action du fluide galvanique ; ce qui produit ces mouvemens surprenans, dont nous venons de parler.

On pourroit peut-être répondre, que les muscles des animaux sont composés à-peu-près comme les trachées des végétaux, de fibres contournées en spirales, également très-irritables.

Je ne le pense pas. Le *neurilemme* nerveux paroît plutôt composé de fibres entrecroisées, comme les mailles d'un bas de soie à côtes ; cette structure favorise beaucoup sa contractilité ; mais elle est bien différente des fibres spirales des trachées des végétaux.

Cette manière d'envisager l'économie végétale fait voir que l'organisation des animaux et celle des végétaux ont à-peu-près le même nombre de *systèmes*, et sont faites sur un même plan.

Ceci devient encore plus sensible chez les espèces qui rapprochent le plus des limites des deux règnes, comme les conferves, les tremelles, d'un côté, les polypes, les méduses de l'autre; car sans doute chez les diverses espèces de végétaux, l'organisation doit varier, comme elle varie chez les diverses espèces d'animaux.

Ces vues font découvrir au naturaliste la série des êtres organisés. Il voit qu'on peut arriver *par des transitions insensibles*, depuis le végétal, dont l'organisation est la plus simple, jusqu'à l'animal, dont l'organisation est la plus parfaite.

DE LA MINÉRALOGIE.

Cette science n'a pas fait moins de progrès cette année que les autres parties de nos connoissances.

Zéolite phosphorescente.

Le docteur Kennedy a fait connoître une nouvelle espèce de zéolite qui se trouve dans le rocher de Whin (1), sur lequel est bâti le château d'Edimbourg; elle est radiée comme la trémolite, et possède la qualité phosphorescente à un tel degré, qu'en la frottant seulement avec le doigt elle devient lumineuse... Traitée avec les acides elle forme gélée. L'analyse de cette pierre lui a donné,

Silice	51.5.
Chaux	32 0.
Alumine	0 5.
Oxide de fer	0.5.
Soude, environ	8.5.
Acide carbonique et autres matières volatiles	5.0.

Un indice de magnésie.

Natrolite.

Klaproth vient d'analyser, suivant la rapport de M. Pacquet de Strasbourg, la substance connue en minéralogie sous le nom de *zéolite jaune*, qui se trouve auprès de Constance : il en a retiré,

Silice	48.
Alumine	24.25.
Fer oxidé	1.75.
Natron	16.50.
Eau	9.

(1) Roche composée de feldspath et de hornblende ou grunstein de Werner.

Il lui a donné le nom de *natrolite* à cause de la quantité de natron qu'elle contient.

Prehnite des Deux-Ponts, connue sous le nom de zéolite.

Cette substance qui est d'un jaune-verdâtre, striée du centre à la circonférence... avoit été classée parmi les zéolites. Deborn, qui lui avoit trouvé beaucoup de rapports avec la prehnite, l'avoit rangée avec cette substance. Haüy a confirmé l'opinion de Deborn.

Cette prehnite est également pyro-électrique.

Indicolite.

Cette substance d'une couleur bleue d'indigo, a été décrite par Dandrada, dans ce Journal (fructidor an 8, page 243). Haüy a reconnu qu'elle étoit pyro-électrique. Ce caractère, joint à quelques formes cristallines qu'il a cru appercevoir, lui a fait dire que cette substance étoit une espèce de tourmaline.

On sait qu'on regarde également la substance que j'avois appelée *daourite*, comme une espèce de tourmaline.

Du saphir et du corindon.

Bournon croit que ces deux substances sont de même nature, et qu'on ne doit les regarder que comme des variétés de la même espèce.

Gillet-Laumont a fait voir que le saphir a la double réfraction.

Du silène.

Proust a reconnu que la substance qu'il avoit cru être un nouveau métal auquel il avoit donné le nom de *silène*, n'est que de l'urane.

Du béril de Saxe.

On a trouvé en Saxe, dans une espèce de granit, des cristaux pierreux hexaèdres, qu'on avoit cru être un béril. Trommsdorf avoit même cru y retrouver une nouvelle terre : mais Vauquelin a prouvé que cette substance étoit un appatit ou chaux phosphatée.

De l'acide boracique et des borates des lagonis de Toscane.

Mascagni avoit fait un grand travail sur ces substances que Hœpfner nous avoit fait connoître le premier. Giobert a donné un extrait de ce travail de Mascagni peu connu en France.

Les lagonis, dit-il, ne sont point des lacs comme le croient les étrangers; ce sont de petits amas d'eau, dont les plus grands n'ont pas plus de dix toises de longueur sur quelques-unes de largeur; leur température est très haute et va quelquefois jusqu'à celle de l'eau bouillante. Le terrain est secon-

daire et contient des matières bitumineuses, mais on n'y voit aucune trace de volcans. Il se dégage de ces lagonis et des terrains adjacens beaucoup de vapeurs avec sifflemens, ces vapeurs sont des gaz hydrogènes sulfurés. Le sol autour des lagonis se couvre après une longue sécheresse, d'efflorescences salines blanchâtres, vertes; jaunes... Ces efflorescences sont composées d'acide boracique pur, d'autres fois mêlé de différens borates, sur-tout du borate d'ammoniaque; on extrait l'acide boracique par des dissolutions et autres opérations chimiques; on y rencontre aussi des sulfates d'ammoniaque, de fer, d'alumine, de magnésie.

Ainsi ces vapeurs de gaz hydrogène emportent avec elles 1°. de l'acide boracique, 2°. du soufre ou de l'acide sulfureux, 3°. de l'ammoniaque... Ces acides et cet ammoniaque se combinent; mais ces acides se combinent encore avec les différentes terres qu'ils rencontrent et forment les sels terreux dont nous venons de parler.

Mines d'alun.

Ces vapeurs de gaz hydrogène sulfuré des lagonis pénètrent les différentes pierres des environs, sur-tout les quartzeuses cretacées. Leur transparence s'altère peu-à-peu; elles deviennent blanches... Leur pesanteur augmente... C'est la mine d'alun.

On les expose alors au feu qui en dégage une odeur de soufre.

On les met ensuite en tas à l'air libre, et on les arrose avec de l'eau : elles s'échauffent peu-à-peu, se réduisent en pâte et se chargent d'efflorescences alumineuses. C'est ainsi que se développe l'alun, qu'on retire ensuite par les procédés ordinaires.

De l'alumine de Hall.

Benich trouva à Hall en Saxe, dans une fouille qu'on faisoit pour un jeu, cette alumine située sous le terreau. Elle est dans de la glaise en petites concrétions mammelonnées, d'un beau blanc.

Schérer qui l'a analysée, avoit cru que c'étoit un carbonate d'alumine mêlé de carbonate de chaux ou terre calcaire.

Simon de Berlin ayant répété l'analyse y trouva 0,20 d'acide sulfurique.

Fourcroy a recommencé l'analyse de cette terre et en a retiré :

Alumine

Alumine pure..... 45.
Sulfate de chaux..... 24.
Chaux pure (caustique)..... 3.
Silice, une petite partie.
Un muriate qu'il n'a pu déterminer vu sa petite quantité.
Eau..... 27.

D'une source abondante de pétrole.

Une source très-abondante et permanente de pétrole ou naphte s'est manifestée, il y a peu de temps, à *Amiano*, village de l'état de Parme près de Josnovo et de Vatèse, aux confins de la Ligurie. Le professeur Mojon l'a analysé, et la ville de Gênes s'en sert aujourd'hui pour son illumination.

De la tourbe pyriteuse du Soissonnais.

Poiret a donné un nouveau mémoire sur cette tourbe; il la considère ici particulièrement comme engrais; elle agit de deux manières; 1°. en divisant la terre végétale; 2°. en lui fournissant un degré de chaleur suffisant; car, dit l'auteur, une des fonctions les plus importantes que remplit la terre végétale dans la production des plantes, est de leur fournir par l'acte de la décomposition, le degré de chaleur qui convient à leur développement, décomposition qui d'ailleurs divise, atténue les fluides qu'elles aspirent à l'aide de leurs racines.

Les fumiers, les engrais, en se décomposant par la fermentation, produisent de la chaleur... La tourbe pyriteuse en fait autant; c'est ce qui la rend si précieuse pour l'agriculture.

Elle l'est encore pour les arts, en fournissant de l'alun, du sulfate de fer....

De l'antracite.

On avoit cru que l'antracite ne se trouvoit que dans les terrains primitifs; mais Hericart de Thury vient de prouver qu'on trouve auprès d'Oisans en Dauphiné de l'antracite qui contient des impressions végétales, ce qui ne permet pas de douter que sa formation ne soit secondaire et postérieure à celle des êtres organisés.

De la tourbe de Hollande.

Van Marum a fait des observations précieuses sur la formation de la tourbe en Hollande : il fit creuser, en 1784, à la profondeur de dix pieds un bassin proche Harlem pour y mettre des poissons dorés de la Chine. En 1789 des inondations de la mer y apportèrent de la vase qu'il fut obligé de faire enlever...

Les ouvriers ayant creusé six pieds trouvèrent un fond solide ; on fit continuer de creuser jusqu'à dix pieds qui étoit la profondeur du bassin ; ils trouvèrent une couche de très bonne tourbe de quatre pieds d'épaisseur, qui avoit été formée pendant ce court espace de temps.

Le fond de son bassin avoit été couvert de la conferve des ruisseaux, *conferva rivularis*, et du volant d'eau, *myriophillum spicatum*.

Le bassin réparé demeura jusqu'en 1798 sans être nettoyé ; il n'y avoit point eu de conferve, mais seulement du myriophillum, et il ne s'y trouva point de tourbe.

Il a conclu que la tourbe, dans le premier cas, avoit été formée par la conferve. Cette plante, dit-il, ne se putréfie pas facilement, ainsi que l'a observé Meese ; elle acquiert plus de pesanteur spécifique en automne : elle s'enfonce et entraîne avec elle les autres plantes, dont elle empêche également la putréfaction.

Il ne faut pas donner trop d'extension à cette observation : car la tourbe des terrains marécageux, des prairies est due à une décomposition partielle de differentes plantes marécageuses, comme les carex, les tipha....

On sait que le bois et les autres végétaux se conservent assez longtemps dans l'eau sans se décomposer entièrement.

Du péthuntzé et du kaolin.

Alluau l'aîné a donné de très-bonnes observations sur la décomposition des roches. « Toutes les roches primordiales, dit-il, les produits volcaniques même, sont susceptibles de décomposition, et elle est si générale qu'il n'est aucun minéralogiste qui ne l'ait observée ; elle est particulièrement très-sensible dans les carrières de péthuntzé et de kaolin de St.-Yriex. J'appelle *péthuntzé* les roches à bases de feldspath propres à la fabrication de la porcelaine, et *kaolin* le résultat de la décomposition de ces substances. Le kaolin de St.-Yriex n'est point un détriment du quartz, comme le croyoit Buffon : c'est un détriment du granit où domine le feldspath, et qui contient un peu de quartz et de mica.

Le feldspath perd sa propriété vitrifiable en se décomposant, et en ajoutant un peu de potasse à ces principes ainsi désunis, ou au kaolin, on lui rend la fusibilité.

Le feldspath non décomposé est au contraire très-fusible.

L'auteur en conclut que la fusibilité du feldspath dépend

d'un principe alkalin que l'eau lui enlève lorsqu'elle coule sur ces koalin ou feldspath décomposés.

L'analyse néanmoins n'a pas retiré de principe alkalin de tous les feldspaths.

Berthollet a fait aux minéralogistes un reproche qui ne me paroît pas fondé, et qui ne peut retomber que sur quelques cristallographes.

« D'où vient donc, dit-il, cette incertitude qui paroît attachée aux méthodes minéralogiques? Tient-elle à l'imperfection de la science ou à la nature des objets dont elle s'occupe? Il me semble que l'*espèce minéralogique*, telle qu'elle a été conçue par Haüy et par Dolomieu, ne peut se réaliser que dans un si petit nombre de substances qu'il est impossible d'établir sur un pareil fondement la distinction des minéraux, et que c'est parce qu'on s'en est fait une *définition imaginaire* qu'on est conduit à des principes exagérés et que l'observation dément. Delamétherie me paroît avoir fait des réflexions très-justes sur l'insuffisance de la forme pour reconnoître les *espèces*, sur les propriétés qui doivent servir à les distinguer, et sur les gradations qui conduisent des unes aux autres.

« Ainsi la minéralogie, au contraire des autres sciences, qui dans leurs progrès perfectionnent et simplifient leurs méthodes, se hérisseroit de difficultés qui n'éclairent point sur les propriétés des minéraux. »

Sans doute on ne sauroit dire qu'une espèce en minéralogie est *une collection de corps dont les molécules intégrantes sont semblables et composées des mêmes élémens unis en même proportion.*

J'ai fait voir,

1°. Que la même molécule se retrouve dans un grand nombre d'*espèces minéralogiques* différentes; ainsi la molécule cubique se retrouve dans la plupart des substances métalliques pures, peut-être même dans toutes, dans la pyrite ou fer sulfuré, dans la galène, dans les mines de cobalt sulfurées et arsénicales,... dans le spath boracique ou borate magnésien, dans le sel marin ou muriate de soude...

2°. La molécule de toutes les espèces en minéralogie se borne à un très-petit nombre.

3°. La molécule n'a encore pu être déterminée dans plusieurs espèces minéralogiques, par exemple dans plusieurs métaux.

4°. Plusieurs espèces minéralogiques, telles que les schistes, les

pétrosilex, les trapps, les cornéèn s, les serpentin s, les basaltes... les charbons, les antracites... ne paroissent pas avoir de molécules régulières et déterminables.

5°. Dans les espèces même qui ont une molécule déterminable lorsqu'elles sont cristallisées, on ne peut plus la déterminer lorsque la substance n'est pas cristallisée, telles sont les pierres calcaires tufacées, l'agaric minéral ou lait de montagnes.

Aussi les grands minéralogistes n'ont-ils point regardé la *molécule* intégrante comme le type de l'espèce; ainsi le reproche de Berthollet ne peut point retomber sur eux : et *la minéralogie entre leurs mains a fait des progrès aussi rapides que les autres sciences, peut-être même plus rapides que plusieurs d'entre elles.*

Un espèce en minéralogie, comme une espèce dans les gommes, dans les résines, dans les huiles, dans les bois... ne peut être reconnue que par l'ensemble de ses caractères, et non point par la molécule intégrante.

Voici la définition que j'en ai donnée.

Une espèce en minéralogie est une substance minérale, homogène jusque dans ses plus petites parties, ayant un certain nombre de propriétés constantes, dont quelques-unes, isolées ou réunies, n'appartiennent qu'à elle.

Ainsi l'or a toutes les propriétés des substances métalliques; mais sa pesanteur spécifique le distingue des autres...

Nous avons eu cette année un nouvel exemple de l'insuffisance de la molécule pour déterminer l'espèce en minéralogie. La substance désignée sous le nom de *béril de Saxe*, avoit été regardée comme un vrai béril; on lui avoit trouvé la même molécule,... et cependant Vauquelin vient de prouver qu'elle est un appatit.

Dès-lors on va lui trouver à présent la molécule de l'appatit. Effectivement on peut avec la molécule qu'on suppose à l'émeraude ou au béril, produire toutes les variétés de forme que présente l'appatit.

On voit donc combien ces suppositions de telles formes de molécules et de telles ou telles lois de décroissement sont le plus souvent *gratuites.*

Il faut conclure de tous ces faits, que l'analyse chimique seule ne peut déterminer la nature d'un minéral; et tout minéralogiste sage n'ira pas au-delà : il abandonnera le reste au cristallographe.

Mais cette analyse ayant déterminé une espèce, les caractères extérieurs de cette substance suffisent ordinairement pour la faire reconnoître, et le vrai minéralogiste doit, à l'exemple de Werner, saisir avec beaucoup d'exactitude tous ces caractères.

Bournon a confirmé la vérité enfin reconnue, savoir que les variétés de forme d'une *espèce minéralogique* dépendent de la nature des différens principes qui se trouvent dans ces divers cristaux. La pyrite ferrugineuse, dit-il, ou fer sulfuré, lorsqu'elle ne contient que du fer et du soufre, cristallise en cube lisse.

Si cette pyrite contient de l'or, comme la pyrite aurifère de Berezof, sa cristallisation est en cube strié sur toutes les faces.

Si cette pyrite contient du cuivre, elle cristallise en octaèdre.

Ces faits confirment ce que j'ai toujours dit sur les diverses formes que présentent les mêmes espèces. *Des effets constans doivent reconnoître des causes constantes.*

DES FOSSILES.

L'histoire des fossiles devient extrêmement intéressante pour la théorie de la terre, aussi est-elle cultivée avec beaucoup de zèle par les géologues.

Rembrandt-Peale nous a donné une description des fossiles qu'on a trouvés près de New-Windsor dans les états de la Nouvelle-Yorck en Amérique. Ils ont appartenu à un énorme animal, auquel on a donné souvent le nom de *mammoth*. On avoit regardé ce mammoth comme une variété de l'éléphant: mais l'auteur pense qu'il y a de grandes différences entre ces deux animaux: il suppose que cet animal étoit un amphibie *carnivore* qui vivoit de poissons et de coquillages.

Humboldt a retrouvé les dépouilles fossiles du même animal au Pérou. « J'ajoute, dit-il, qu'en outre des dents d'éléphant que nous avons envoyées au cit. Cuvier du plateau de Santa-Fé, de 1350 toises de hauteur, et qui se trouvent au *Campo di Gigante*, nous lui en conservons d'autres plus belles; les unes de l'*éléphant carnivore*, les autres d'une espèce un peu différente de celle d'Afrique, du Val de Timora, de la ville d'Ibarca et du Chili. Voilà donc constatée l'existence de ce *monstre carnivore*, depuis l'Ohio ou 50° latitude boréale jusqu'au 35° latitude australe. »

Cuvier continue son grand travail sur les os fossiles qu'on trouve dans les gypses des environs de Paris, et chaque jour

on lui apporte des morceaux nouveaux, que les ouvriers trouvent dans l'exploitation de la carrière.

J'ai décrit et fait graver un poisson fossile trouvé dans un bloc de gypse de Montmartre (1). Lacépède pense qu'il est du genre des ésoces ou brochets, par la position de la nageoire anale et des autres.

Faujas a décrit l'écusson d'une petite tortue trouvée dans un bloc de pierre à plâtre des environ du grand Charonne, proche Paris.

G. A. Deluc a fait de nouvelles recherches sur les numismales, qu'il regarde, ainsi que l'on sait, comme l'os interne d'un animal marin.

Il pense que la bélemnite est également l'os interne d'un animal marin.

La numismale se trouve presqu'à toute la surface du globe, aux Indes, en Egypte, dans toute l'Europe.

Berger l'a trouvée dans la montagne de Warens au-dessus de Sallenche, à 1400 toises de hauteur.

Ramond l'a trouvée sur le Mont-Perdu, à 1700 toises.

Lamarck a entrepris un grand travail sur les fossiles des environs de Paris, composant la détermination des espèces qui appartiennent aux animaux sans vertèbres, et dont la plupart sont figurés dans la collection des velins du Muséum d'histoire naturelle de Paris. Les environs de cette grande ville sont extrêmement riches en fossiles. A Grignon seul on trouve une quantité considérable de coquilles. Un amateur zélé de ces recherches, *Defrance* en a recueilli au moins cinq cents espèces de Grignon, dont les trois quarts n'ont point été décrites. Il en a la même quantité qui vient d'autres endroits, ensorte qu'il en a plus de mille espèces, dont la plupart ont été dessinées par Maréchal et Oudinot, dessinateurs du Muséum. On trouve à Courtagnon près de Rheims un banc également riche en coquilles fossiles.

Enfin dans le Hampshire en Angleterre on retrouve la plupart des fossiles qui sont à Grignon et à Courtagnon.

En attendant que Defrance publie une description détaillée de toutes ces richesses, Lamarck en donne une courte notice dans les Annales du musée.

---

(1) Lamanon en avoit déja décrit un dans son mémoire sur Montmartre (Journal de physique, mars 1782, page 187).

« En comparant, dit-il, les fossiles de Courtagnon avec ceux de Grignon, ainsi qu'avec ceux que Brander a recueillis dans le Hampshire en Angleterre, on est porté à croire que les fossiles dont il s'agit appartiennent au même banc; car, à quelques espèces près, les coquilles de ces trois endroits sont toutes entièrement les mêmes. »

Dans les envois que le capitaine Baudin a faits de la nouvelle Hollande, il se trouve des coquilles fossiles semblables à celles qu'on observe à Grignon proche Versailles, par exemple, la *crassatelle*. Ce fait mérite de fixer l'attention des géologues.

Mais y a-t-il des fossiles analogues aux êtres organisés existans présentement ?

Cette grande question est toujours agitée avec chaleur par les savans. Cependant Faujas, Lamarck ont des fossiles absolument semblables à des analogues vivans; et ils ne doutent point qu'il n'y en ait plusieurs autres.

DES VOLCANS.

Des volcans du Pérou.

Alexandre Humboldt et Bompland ont visité dans le plus grand détail une partie considérable du Pérou, et particulièrement les volcans qui y sont si abondans. Leurs dernières lettres sont de Mexico. Ils espèrent revenir en Europe au printemps prochain.

Ils ont parcouru tous les pays vus par la Condamine, Bouguer,...dont ils ont vérifié les opérations, et en ont reconnu la précision.

La mesure qu'ils ont faite du Chimborazo leur a donné 3267 toises de hauteur au-dessus de la mer, c'est-à-dire, 50 toises de plus que la Condamine qui ne l'avoit trouvé que de 3217. Cette montagne est composée d'un porphyre de 1900 toises d'épaisseur, et non de granit, comme on l'avoit dit.

Ils sont montés sur cette montagne à la hauteur de 3031 toises. Le sang leur sortoit par les yeux et par les lèvres. Ils ont trouvé à cette hauteur de la pierre ponce et des roches calcinées. « Malheur aux habitans, disent-ils, si le feu volcanique se fait jour à travers cette montagne; car on peut dire que tout le plateau de Quito est un seul volcan à plusieurs bouches. »

Toute la plaine de Quito a été ravagée par la terrible catastrophe du 4 février 1797, qui a fait périr trente-cinq à quarante mille habitans. La température qui, du temps de Bouguer, étoit

de 15 à 19, n'est ordinairement aujourd'hui que de 4, et descend jusqu'à — 10.

Ces volcans si énormes, dont les flammes s'élèvent souvent à 500 toises de hauteur, n'ont jamais produit de laves coulantes. Ils vomissent de l'eau, du gaz hydrogène sulfuré, de la boue et de l'argile carbonée. Depuis 1797, toute cette partie du globe est en agitation. Nous éprouvons à chaque instant des secousses affreuses, et le bruit souterrain dans les plaines de Riobamba ressemble à celui d'une montagne qui s'écroule sous nos pieds. L'air atmosphérique et les terres humectées (tous ces volcans se trouvent dans un porphyre décomposé) paroissent les grands agens de ces combustions, de ces fermentations souterraines.

Ils ont également visité le volcan de Pichincha qui est au-dessus de Quito. Ils y apperçurent un cratère d'une lieue de diamètre, dans lequel on distingue plusieurs montagnes. Leur sommet est à trois cents toises au-dessous de l'ouverture du cratère, et ils ne doutent pas que le fond du cratère ne soit de niveau avec la ville de Quito. Ce cratère, qui étoit du temps de la Condamine, couvert de neige, aujourd'hui vomit des flammes.

Toutes ces contrées ont été bouleversées par les volcans. On a communiqué à Humboldt d'anciens manuscrits des Incas traduits en Espagnol, qui parlent d'une terrible éruption de la montagne appelée *nevado del atlas*, qui doit avoir été la plus haute montagne de la terre. Les Indiens la nommoient *Capa-urca*, chef des montagnes. L'éruption dura sept ans. La pluie descendue fut si abondante à Lican, capitale du roi régnant, que pendant tout ce temps il y eut une nuit perpétuelle. La montagne s'écroula. On voit encore dans la plaine de Tupia auprès de cette montagne écroulée une énorme quantité de matières volcaniques.

Les autres volcans de ces contrées sont sur la même échelle, c'est à-dire, beaucoup plus considérables que ceux de notre Europe.

Des volcans des Canaries.

Louis Cordier vient de faire un voyage de quinze mois dans le midi de la France, l'Espagne et les îles Canaries dont il a particulièrement examiné les volcans. Bruun Néargaard a partagé ses travaux jusqu'en Catalogne. Nous allons donner un précis de ses observations qu'il nous a communiquées.

Il a cherché d'abord à constater que les matières volcaniques du Vivarais et de l'Auvergne appartiennent à deux époques. Les plus anciennes, dit-il, ont si facilement cédé à la puissante action de la cause qui a ouvert les vallées actuelles, qu'elles ont perdu

perdu leurs formes premières. Leurs lambeaux ne sont plus reconnoissables que par la disposition des grandes assises, la confusion des couches différentes dont elles sont formées et l'identité avec les produits récens : ceux-ci au contraire présentent des cratères parfaitement conservés sur les hauteurs, et les plus âpres courans de lave dans le fond des gorges et des vallées. Il a trouvé plusieurs courans modernes composés en grande partie de *basalte parfaitement prismatique*. Il a reconnu de plus que le beau cratère *de la coupe* en Vivarais est, ainsi que son courant basaltique qui remplit le fond de la gorge d'Entraigues, absolument isolé au milieu des montagnes granitiques ; ce qui transforme en un fait positif les observations séparées qui avoient conduit Dolomieu à penser que dans ces contrées *le siége des agens volcaniques étoit au-dessous du granit*. Des mesures barométriques complètent ces différentes observations.

Dans les Pyrénées il a mesuré et escaladé avec Néergaard la *Maladetta*, *cime granitique* réputée jusqu'alors inaccessible, et la seule qui, par sa masse, son élévation et ses glaciers, le dispute au mont Perdu. Vidal la croyoit plus élevée ; mais d'après la hauteur assignée par Ramond au mont Perdu, elle auroit au contraire 20 à 30 toises de moins. Il y a observé à la hauteur de 1600 toises, la glace cristallisée en petits prismes hexaèdres groupés en petites houpes de 3 à 4 lignes de hauteur.

Il est ensuite entré en Espagne. Il a visité les mines de sel gemme de la Catalogne. Elles forment une montagne entière de sel pur en couches verticales, laquelle s'élève au milieu d'une haute enceinte qui offre au contraire des bancs de glaise, de grès et de calcaire peu inclinés ou horisontaux.

Dans la Sierra Morena, les bancs verticaux de schistes argileux alternent souvent avec des bancs monstrueux de quartz grenu. Aux mines de la Caroline il a trouvé la strontiane carbonatée fibreuse.

Au cap de Gattes, d'immenses couches calcaires horisontales reposent sur des pouddingues qu'on est tenté de rapporter aux produits volcaniques. Leurs fragmens ont la sécheresse et la contexture des laves dites granitiques ; ils contiennent quelquefois des grenats et des saphirs bleus. Au milieu de ces pouddingues on voit courir sans ordre des bancs peu étendus de basalte gris et de klingstein porphyr de forme indéterminée.

Le calcaire et les grès des montagnes qui resserrent le détroit de Gibraltar, sont le plus souvent en couches fortement inclinées, quelquefois verticales, dont la direction paroît plus cons-

tante vers le sud sud-ouest. Au reste, cette puissante vallée, maintenant occupée par la mer peut être comparée à celles des Hautes Alpes, dont les profonds berceaux sont plutôt dus au déplacement des couches, qu'au creusement.

Il s'embarqua à Cadix, pour aller visiter les îles Canaries. Les volcans brûlans y présentent deux époques de déjections comme les volcans éteints de l'interieur de la France. Les laves modernes sont entassées sur les ruines d'un ancien système, et les autres sont éparses dans l'océan autour des îles, et offrent un vaste champ aux conjectures sur l'*Atlantide* dont a parlé Platon. Une nouvelle mesure donne seulement au pic de Ténérife un peu plus de 1900 toises : le gouffre fumant qui occupe son sommet est supporté par un cône énorme qui n'est lui-même qu'un appendice élevé sur l'épaisse bordure d'un cratère immense, qu'un singulier concours de circonstances locales avoit caché à tous les voyageurs précédens. Cette bouche prodigieuse a près d'une lieue de diamètre. La plus grande partie des laves récentes contient principalement les élemens du feldspath. Des courans entiers sont formés de porphyres à base de pétrosilex ou d'obsidienne (klingstein porphyre, pechstein porphyre, obsidian porphyre de Werner). On observe le singulier passage de l'un à l'autre : la pierre ponce sert de scorie a l'obsidienne. Enfin le courant de l'éruption de 1705 est en grande partie composé de basalte prismatique avec augite et olivine, etc.

De la nature des basaltes.

Daubuisson a lu à l'Institut un mémoire sur les basaltes de la Saxe, dans lequel il a donné une description détaillée des montagnes basaltiques de ce pays, c'est-à-dire de leur structure et de la nature de leur basalte. Il conclut des observations qu'il a faites en Saxe, que les basaltes de cette contrée n'ont pas une origine différente des granits, porphyres, schistes, etc. Il termine son mémoire par des observations sur l'origine des basaltes en général : il a réuni, à cette occasion, tout ce qu'on peut dire contre l'origine volcanique de ces matières pierreuses.

Sur le rapport que les commissaires firent à l'Institut de ce mémoire, Daubuisson fut engagé à aller en Auvergne, afin de comparer les basaltes de ce pays avec ceux de la Saxe.

A son retour il a donné une description de son voyage; il a reconnu qu'il y avoit eu des volcans dans ces contrées, et que les basaltes sont les produits de ces feux.

Les principaux résultats de ses observations sont que :

1°. Il y a en Auvergne une centaine de montagnes volcaniques, reste non équivoque d'anciennes bouches ignivomes; ces montagnes reposent immédiatement sur le granit.

2°. Les produits volcaniques de l'Auvergne (les matières scoriformes non comprises), sont en général de deux espèces.

a) Les uns sont de nature basaltique; ils ne diffèrent ordinairement du basalte prismatique que par moins de compacité, étant souvent criblés de petites cavités bulleuses, plus ou moins considérables; ils ont moins de tenacité : ils contiennent des grains d'olivine, d'augite, de feldspath. Toutes les laves de l'Auvergne et du Vivarais, qui ont un caractère décidé de courant sont de cette espèce.

b) Les autres sont des porphyroïdes qui, au milieu d'une masse ordinairement grise, à cassure terreuse, peu dure, fusible, etc. contiennent des cristaux de feldspath, de mica et plus rarement d'hornblende. Le *porphirschiefer* (min. Bro., tom. 2, pag. 607) des Allemands, qu'on trouve en plusieurs endroits de l'Auvergne, paroît être une variété de ces porphyroïdes. L'auteur pense que presque toutes les substances cristallisées qui sont dans ces porphyroïdes, *ont été formées au milieu de la dissolution ignée*, par un rapprochement de parties similaires.

3°. Les basaltes de l'Auvergne présentent absolument les mêmes caractères que ceux de la Saxe; même couleur noir-grisâtre, même cassure matte et terreuse, à grains très-fins; même dureté, en général un peu moins de tenacité; même pesanteur spécifique, trois fois plus grande que celle de l'eau; même division prismatique, ou tendance à cette division; contenant également de l'olivine, de l'augite, des infiltrations calcaires et zéoliteuses; formant également dans plusieurs endroits, sous la forme de plateaux ou de cônes, la cîme de montagnes isolées; en un mot, leur ressemblant entièrement. La seule différence, c'est qu'en Auvergne elles sont fort souvent accompagnées de scories semblables à celles qu'on voit sur les anciens volcans, et en outre elles contiennent assez fréquemment du feldspath.

4°. Un grand nombre de basaltes de l'Auvergne, et vraisemblablement tous, sont d'origine volcanique; on en trouve en plusieurs endroits dans lesquels on ne peut méconnoître cette origine : en voici un exemple. A Montpesat, en Vivarais, on a une vallée fort étroite, d'environ quatre cents mètres de pro-

fondeur, et excavée dans le granit, qui constitue le sol du pays à plusieurs lieues de distance ; on voit sur une des montagnes qui bordent la vallée, une cîme ou tête rouge qui s'élève au milieu du granit : c'est un tas de scories, de lapillos, dans lesquelles on s'enfonce quelquefois jusqu'à mi-jambe ; le haut présente un enfoncement en forme de coupe : on voit un courant de matière noire sortir du flanc ; ce courant gagne le fond de la vallée et il en suit le cours à une distance de près de trois lieues, sans jamais s'y élever au-dessus d'un certain niveau qui n'excède pas quarante mètres. Le courant, en se répandant dans la vallée, déplaça le ruisseau qui y couloit; mais les eaux étant revenues se sont de nouveau creusé un lit, non dans la lave qui étoit trop dure, mais entre elles et le granit, de sorte que l'on voit aujourd'hui le courant à nud sur une de ces faces. Sa masse est divisée en prismes qui forment de jolies colonnades ; quant à sa nature, elle ressemble, à tous égards, aux plus beaux basaltes de la Saxe : elle contient de l'olivine, de l'augite. Remonte-t-on la vallée au-dessus de la montagne rouge ? il n'y a plus de basalte. Les vallées de Tucys, de Jaujac, d'Entraigues, qui sont adjacentes, présentent le même phénomène.

5°. Si ces torrens basaltiques sont d'une origine très-peu ancienne, puisqu'ils sont postérieurs à l'excavation des vallées, il est d'autres produits volcaniques, notamment les porphyroïdes, qui sont antérieurs à cette excavation ; ils occupent les sommités des montagnes qui bordent les vallees. Malgré cette ancienneté, il a vu au Mont-d'Or ces porphyroïdes superposés à des colonnades basaltiques, et contenant des scories volcaniques noirâtres empâtées dans leur masse : il avoit donc déja existé des volcans avant leur formation.

Ces observations de Daubuisson ne paroissent laisser aucun doute que les basaltes ne soient d'origine volcanique.

Des laves vitreuses.

Lacoste de Plaisance, a décrit dans son voyage d'Auvergne, des laves vitreuses qu'il y a observées dans plusieurs volcans ; il m'en a envoyé de beaux échantillons que j'ai comparés avec les substances que j'ai reçues de Freyberg, sous le nom de *porphyr pechstein*, ou pechstein à base de porphyr ; *elles sont absolument identiques.*

Il paroît donc bien prouvé que ces pechstein de Werner sont de vraies laves vitreuses.

Ainsi et les basaltes, et les pechsteins-porphyre, et les obsidiennes... ont une véritable origine volcanique.

De la cause des volcans.

Breislak avoit dit dans son Voyage dans la Campanie : « je me flatte d'avoir confirmé ce qui avant moi avoit été établi par le savant Dolomieu, c'est-à-dire que les volcans n'ont aucune communication avec la mer, quoique l'opinion contraire ait été assez généralement répandue. »

G. A. Deluc a combattu cette assertion, et croit que c'est *uniquement l'eau de la mer* qui peut exciter les fermentations des matières inflammables qui produisent les volcans, et que les eaux douces n'y contribuent point ; il appuie son opinion sur l'observation que les volcans en activité sont tous dans le voisinage des mers, tandis qu'il y a encore plusieurs volcans éteints dont les matières inflammables ne sont pas épuisées : mais leur éloignement des mers a fait cesser leur combustion.

Lebouvier prétend le contraire. Le Vésuve, dit-il, a cessé de brûler pendant 500 ans, quoique proche de la mer ; et les eaux douces, ajoute-t-il, peuvent servir à activer la combustion de ces incendies souterrains, comme les eaux des mers.

Courrejoles a également combattu l'opinion de Deluc.

Il est sans doute possible que les eaux douces, en tombant dans ces feux embrâsés, en augmentent l'activité comme peuvent le faire les eaux des mers. Nous avons vu les volcans qui sont auprès de Quito, faire des explosions terribles, telle que celle de 1797, quoique très-éloignés des mers.

Néanmois la plupart des laves et des matières volcaniques, contiennent de *l'acide muriatique* et du *natron*, ce qui feroit supposer que ces substances viennent des eaux des mers.

Mais quelle est la nature des matières qui entretiennent ces feux souterrains ?

Nous venons de voir que le Chinborazo, tous ces énormes volcans du Pérou, le pic de Ténériffe sont également composé de porphyre.

Le Puy-de-Dôme est également composé de porphyre, ainsi que le Mont-d'Or, le Cantal, ...

L'Etna, la Solfatare, le Vésuve... sont également dans des espèces de porphyres.

Ces faits prouvent que les volcans les plus considérables que nous connoissions sont dans le porphyre.

Il y a eu cependant quelques volcans dans le calcaire, tels

que ceux du Coiron, ... mais il est possible que leur foyer soit dans le porphyre.

On doit conclure de ces faits,

1°. Que les feux des volcans immenses qui sont dans les porphyres, n'y sont pas entretenus par du bitume.

2°. Mais ils vomissent beaucoup de soufre, d'acide sulfureux; ... on peut donc supposer qu'il s'y trouve une grande quantité de pyrites.

Ces pyrites sont-elles les seuls agens de ces feux?

Attendons de nouveaux faits.

3°. On retrouve des bitumes dans quelques volcans; ainsi on ne sauroit douter que ces bitumes ne concourent à l'entretien des feux souterrains.

L'action galvanique des métaux les uns sur les autres doit aussi y influer.

On en doit conclure que la nature emploie pour ces feux souterrains les divers combustibles minéraux que nous connoissons.

DE LA GÉOLOGIE.

Les travaux sur cette partie intéressante, se multiplient; nous venons de voir de nouvelles recherches sur les fossiles, sur les volcans, ... lesquelles sont des dépendances de la géologie. Mais nous avons eu cette année des travaux particuliers sur cette matière.

Chambrier de Neufchâtel, a considéré géologiquement la Vallée-de-Travers dans la principauté de Neufchâtel : « Jai remarqué souvent, m'écrit-il, en parcourant nos montagnes secondaires, combien votre manière de les envisager (1) se trouve confirmée par tout ce qu'à chaque pas la nature offre à nos regards.

« Ici ce sont des couches horisontales posées les unes sur les autres avec la plus grande régularité; elles attestent le repos du dissolvant lors de leur précipitation (ou cristallisation), et leur plus ou moins grande ancienneté par leurs couleurs, leurs masses, et les coquillages plus ou moins nombreux et plus ou moins altérés qu'elles renferment.

« Là des couches inclinées sans confusion et sans rupture, prouvent qu'un noyau préexistant de cette forme (noyau composé de terrains primitifs), leur a servi de base.

---

(1) Il avoit suivi mes leçons au Collège de France.

« Enfin, d'un autre côté, et sur-tout dans le Val-de-Travers, ce même ordre est detruit par des révolutions dont les effets sont incontestables, mais la cause difficile à connoître.

« Quelle force n'a-t il pas fallu pour rompre une montagne de quelques lieues de long, d'une ou deux lieues de large, et dans plusieurs endroits, de plus de 300 pieds d'élévation?...

« Ce ne sont point les eaux, comme le prétend Ferber; d'où seroient-elles venues? La vallée dont je parle n'est point au pied des hautes Alpes, et les eaux d'ailleurs auroient entraîné une partie de la montagne sans en incliner les couches dans le sens opposé.

« Ce ne sont point des enfoncemens; car les bases des montagnes se rapprochent de manière à se rencontrer un peu au-dessous du niveau de la plaine.

« Ce ne peut donc être qu'une rupture occasionnée par les secousses des feux souterrains et une dilatation quelconque. »

Ces faits très-bien vus expliquent parfaitement la formation des terrains secondaires.

Les substances qui composent les terrains primitifs tenues en dissolution, ont, par leur cristallisation regulière, formé des montagnes, des vallées et des plaines.

Les terrains secondaires sont venus postérieurement recouvrir ces terrains dont ils ont pris la figure, et ont formé là des couches horisontales, ici des couches inclinées des vallées....

Mais des causes violentes sont souvent venu déranger ensuite cette première organisation et ont bouleversé ces terrains. Au Val-de-Travers il paroît, d'après les savantes observations de l'auteur, que les bouleversemens ont été produits par quelques-uns de ces tremblemens de terre prodigieux qui ébranlent toute une contrée, tels que nous avons vu qu'ont dû être autrefois ceux du Pérou, ceux des îles Canaries....

Dans d'autres circonstances les dérangemens ont été moins considérables, comme on l'observe souvent dans les hautes montagnes...

Mais y a t il eu une catastrophe générale qui ait bouleversé toute la superficie du globe et fait perir tous les animaux et les végétaux existans, ensorte que ceux qui existent aujourd'hui, ainsi que la surface actuelle de la terre, seroient de formation nouvelle?

Nous n'avons peut-être pas encore assez de faits pour résoudre ce problême.

DE LA CHIMIE.

La chimie, qui depuis les Black, les Schéele, les Bergman, les Priestley... a pris une marche si assurée, continue à faire les progrès les plus rapides, et chaque jour elle fait les découvertes les plus brillantes.

DE LA CHIMIE DES MINÉRAUX.

Du nouveau métal allié avec le platine.

On avoit fait un si grand nombre de travaux sur le platine, qu'on croyoit le bien connoître... Les plus habiles chimistes avoient épuisé toutes les ressources de leur art pour le traiter, et néanmoins ils étoient bien éloignés d'en avoir des notions exactes.

Collet-Descotils, d'un côté, Fourcroy et Vauquelin, de l'autre, annoncèrent à l'Institut de France, dans la séance du 3 vendémiaire dernier, avoir reconnu que le platine le plus pur que l'on ait obtenu, est toujours allié avec deux autres métaux, le chrôme et un autre métal inconnu.

Ce métal est blanc et fragile; dissous dans l'acide nitro-muriatique, la dissolution est d'un rouge foncé.

De l'inflammation du phosphore dans le vide.

La combustion du phosphore dans le vide présente une grande anomalie à la loi générale, *que les corps ne brûlent point dans le vide*. Cette expérience avoit été faite d'abord par van Marum, qui avoit observé que le phosphore ne s'enflammoit dans le vide que lorsqu'il étoit garni d'un peu de coton poudré de résine mais il pense que ce n'est pas la résine qui donne lieu à l'inflammation, mais le coton; d'où il conclut que cette inflammation est due au coton qui empêche le calorique du phosphore de se dissiper; lequel calorique s'accumule en assez grande quantité pour enflammer ce phosphore.

Van Bemmelen a répété ces expériences pour en rechercher les causes; il a prouvé que,

1°. Le phosphore garni de coton seul ne s'enflamme point dans le vide.

2°. Le phosphore poudré de résine seule, s'enflamme sans coton.

3°. Le phosphore poudré de soufre, arrosé d'huile de girofle s'allume également.

4°. L'inflammation

4°. L'inflammation a d'autant plus lieu qu'on fait le vide plus promptement, d'où il conclut que l'expérience de van Marum n'est pas exacte. Il pense que dans ces expériences le phosphore se combine réellement avec ces substances dont on le poudre. Ces nouvelles combinaisons sont beaucoup plus inflammables que le phosphore seul; car on sait qu'une alumette soufrée plongée dans un flacon contenant du phosphore qui y a été fondu par une tringle de fer, et qu'on en retire, s'enflamme aussitôt : c'est ce qu'on appelle le *briquet phosphorique*.

Mais comment s'opèrent ces inflammations dans le vide? Il suppose que sous ces récipiens de la machine pneumatique, il y a encore assez d'oxygène pour opérer ces inflammations.

Cette hypothèse paroît peu fondée.

J'ai rapporté ailleurs des expériences que nous avions faites chez Charles. On faisoit le vide le plus parfait qu'on pût avec ses excellentes machines, et certainement il n'y demeuroit qu'une quantité d'air très-petite; néanmoins des fils métalliques y étoient enflammés par l'étincelle électrique, brûlés et oxidés.

Il faut attendre de nouveaux faits pour expliquer ce qui se passe dans ces expériences.

Berger a fait de nouvelles recherches sur les eudiomètres à gaz nitreux. Les chimistes, dit-il, se servent de deux eudiomètres; l'un à gaz nitreux, connu sous le nom de fontana, et l'autre à phosphore, introduit d'abord par Giobert et modifié par Spallanzani. Berger croit, d'après un grand nombre d'expériences, que ce dernier est préférable au premier.

Il a cherché quelle étoit la quantité d'air vital contenue dans l'air atmosphérique; ses résultats ont été conformes à ceux de Berthollet, de Marti, de Volta... qui n'ont trouvé que 020 ou 021 d'air vital dans l'air atmosphérique de l'Egypte, de Paris, de l'Espagne, de l'Italie... Beddoes n'a également trouvé que 021 d'air vital dans l'air atmosphérique de la côte de Guinée; ensorte qu'il paroît que c'est la composition générale de notre air atmosphérique.

Enfin, il a fait des recherches intéressantes sur l'absorption de l'air et des différens gaz par l'eau. « L'absorption, dit-il, et l'altération de l'air et des différens gaz mis en contact avec l'eau, n'est point une connoissance nouvelle; elle a fixé l'attention de Priestley dont les travaux immortels ont créé la chimie pneumatique, et de plusieurs savans respectables au nombre desquels il faut sur-tout mettre Delamétherie et Senebier. Je ne connoissois pas d'une manière particulière les travaux de

ces hommes célèbres, lors que je commençai mes expériences, ainsi je n'ai pu être influencé par leurs opinions; je m'en suis uniquement tenu à l'expérience. Tantôt j'ai exposé ces airs sur l'eau, tantôt je les ai agités avec l'eau. »

De l'air atmosphérique.

Cet air exposé sur l'eau ou agité avec elle, a diminué de volume.

Sa pureté a été altérée, et le phosphore en a absorbé une moindre quantité.

Du gaz oxygène.

Ce gaz transvasé 120 fois avec de l'eau, a perdu 0,285 de son volume, c'est-à-dire plus du quart.

Transvasé 1020 fois il perdit 0.671 de son volume.

Ce résidu essayé avec l'air nitreux, donna pour absorption 0,15.

Ces expériences sont conformes à ce qu'avoient vu Priestley, Delamétherie, Senebier, Cruisksank.

L'air pur, dit Delamétherie (Essai sur l'air), renfermé sur l'eau, en est absorbé comme tous les autres airs. Il peut être diminué de moitié et même plus... La pureté de cet air en est toujours altérée.

Du gaz azote.

Le gaz azote n'est que très-peu absorbé par l'eau; transvasé 90 fois avec l'eau, l'absorption n'est que de 0,023.

Fourcroy avoit déja dit : « Le gaz azote mis en contact avec un liquide n'en n'est pas sensiblement absorbé... Cette propriété de n'être pas absorbé par l'eau, est une de celles qui le distinguent. »

Du gaz nitreux.

L'absorption de ce gaz par l'eau est très-considérable, et il est entièrement vicié. Du gaz nitreux transvasé 300 fois avec de l'eau, l'absorption a été 0,669.

Le résidu éprouvé par l'air atmosphérique n'a subi aucune diminution, ce qui prouve qu'il étoit entièrement dénature.

Du gaz acide carbonique.

Ce gaz éprouve une grande diminution par l'eau. Au bout de 25 jours l'absorption a été de 0,286; au bout de 9 mois et 18 jours elle a été de 0,471.

Le résidu essayé avec le phosphore a donné 0,10, et avec le gaz nitreux 0,32.

Du gaz hydrogène.

L'eau absorbe une grande partie de ce gaz, et le dénature entièrement.

Transvasé 200 fois, l'absorption fut 0,277. Le résidu détonnoit.

Transvasé 500 fois, l'absorption fut 0,426. La détonation s'entendoit à peine.

Transvasé 600 fois, l'absorption fut 0,538. Le résidu ne détonnoit pas et éteignoit la bougie.

Du gaz hydrogène produit par la voie sèche, transvasé 500 fois, l'absorption fut de 0.

Le résidu essayé au phosphore fut diminué de 0,04, et avec le gaz nitreux de 0,10.

« Ces expériences, dit l'auteur, prouvent que l'hydrogène est décomposé par l'eau, et qu'il est amené momentanément à l'état d'air commun, mais qu'il prend bientôt après tous les caractères du gaz azote, et qu'il demeure constamment sous cet état... Or, si l'on se rappelle les expériences de Priestley et celles de Deluc, qui prouvent que l'on peut retirer de l'eau, pour ainsi dire indéfiniment, de l'air qui est de l'azote, on se convaincra que cela donne quelque poids à la théorie de qui fait considérer l'eau comme étant la base de toutes lese spèces d'air, lesquelles ne diffèrent entre eux que par l'addition de certains principes qu'on ne peut saisir à la balance. »

J'ai dit le premier que l'eau obtenue de la combustion de l'hydrogène et de l'oxygène étoit contenue dans les airs et n'étoit plus produite (dans ce Journal 1784, janvier, page 45).

On voit que les expériences de Berger sont conformes aux miennes (Essai sur l'air). Nous ne differons que parce qu'il croit que tous ces gaz tenus sur l'eau deviennent de l'azote, au lieu que je crois qu'ils passent à l'état d'air pur.

Chenevix a fait des remarques importantes sur la nomenclature employée en chimie; par exemple, le mot suroxygéné devroit être remplacé par celui de *hyper-oxygéné*, parce que ce dernier est entièrement dérivé du grec, au lieu que *sur-oxygéné* est en partie grec et en partie français.

Il pense qu'il est des acides tels que le muriatique, le fluorique, le boracique, qui ne contiennent point le principe qu'on appelle oxygène.

Berthollet a donné une nouvelle analyse de l'air atmosphérique; il le croit composé :

Gaz oxygène. 0,22. Gaz azote. 0,77. Gaz acide carbonique. 0,01.

Dans sa *Statique chimique* il a développé ses principes sur les affinités ; il a fait voir que dans les combinaisons des corps on devoit avoir égard non-seulement aux *affinités*, mais encore à la *quantité* et à l'*état* où se trouvent les parties qui se combinent. « L'action chimique, dit-il, d'une substance ne dépend pas seulement de l'affinité qui est propre aux parties qui la composent et de la quantité : elle dépend encore de l'état dans lequel ces parties se trouvent, soit par une combinaison actuelle qui fait disparoître une partie plus ou moins grande de leur affinité, soit par leur dilatation ou leur condensation, qui fait varier leurs distances réciproques. »

Il examine ensuite les propriétés de l'oxygène : « les deux propriétés, dit-il, qui le caractérisent particulièrement sont,

« 1°. De se combiner avec les substances qui sont inflammables et qui cessent de l'être par sa combinaison.

« De communiquer l'acidité aux combinaisons qu'il forme, lorsqu'il n'éprouve pas un degré de saturation trop considérable. Sous ce dernier rapport on a eu raison de l'appeler *principe* acidifiant.

« J'ai dans d'autres occasions résisté à cette dernière idée qui est due à Lavoisier ; mais il me paroît aujourd'hui que l'on donnoit *trop d'extension* au principe que l'on vouloit établir, et que de mon côté j'y apportois trop de restriction.

« *En effet, vouloir conclure de ce que l'oxygène donne l'acidité à un grand nombre de substances, que* TOUTE ACIDITÉ EN PROVIENT, *même celle des acides muriatique, fluorique et boracique, c'est reculer trop loin les limites de l'analogie.*

« L'hydrogène sulfuré qui possède réellement les propriétés d'un acide, PROUVE DIRECTEMENT QUE L'ACIDITÉ N'EST PAS TOUJOURS DUE A L'OXYGÈNE.

« On ne seroit pas plus fondé à conclure de ce que l'ammoniaque paroît devoir l'alkalinité à l'hydrogène, que l'*hydrogène est le principe de l'alkalinité*, non-seulement dans les alkalis proprement dits, mais dans la magnésie, la chaux la strontiane, la baryte. »

Vauquelin et les plus célèbres chimistes reconnoissent ces vérités.

Puisque l'*acidité n'est pas toujours due à l'oxygène*, donc le mot OXYGÈNE, générateur des acides, est impropre, et ne convient point à ce gaz ; il faut lui rendre la dénomination d'air pur, d'air vital : le mot *oxidation* doit être également changé.

Si on veut lui donner un nom dérivé du grec, comme aux

autres gaz, on pourroit l'appeler le *gaz zoote* (1), comme on dit gaz azote.

Puisque l'ACIDITÉ *n'est pas toujours due à l'oxygène, il y a donc un autre principe de l'acidité, qui est vraisemblablement la matière du feu*, le principe le plus actif de la nature. On convient que l'acide nitrique doit la plus grande partie de ses propriétés à une immense quantité de calorique qu'il contient; l'analogie ne permet pas de douter que les autres acides ne contiennent également une grande quantité de feu, ou de ce qu'on appelle calorique.

Berthollet, dans son ouvrage *sur les teintures*, avoit reconnu que les corps dits combustibles, tels que l'air inflammable, le soufre, le phosphore, le charbon, les substances métalliques... contiennent une quantité plus ou moins considérable de calorique, ou de la matière du feu. « *Dans la combustion le calorique qui se dégage vient et de l'air pur, et du corps dit combustible*, dit-il. » Ainsi dans la combustion de l'air inflammable et de l'air pur, le calorique qui se dégage vient et de l'une et de l'autre de ces substances. Le produit de cette combustion est donc, 1°. l'air inflammable moins la portion de calorique qu'il a perdu; 2°. l'air pur moins la portion de calorique qu'il a perdu... Il en faut dire autant de tous les autres corps combustibles; ainsi l'acide sulfurique, par exemple, est 1°. le soufre moins la portion de calorique qu'il a perdu; 2°. plus, l'air pur moins la portion de calorique qu'il a perdu; 3°. plus, une portion de calorique qui s'y combine comme dans le nitrique.

On voit que les principes de ce célèbre chimiste sont ceux que j'ai constamment soutenus.

Stahl avoit eu tort de négliger les expériences de Jean Rey, de Mayou, de Hales, .. qui avoient vu que la combustion des substances métalliques, du soufre... ne pouvoient s'opérer que par le concours de l'air, et que cet *air se combinoit avec les nouveaux produits.*

D'un autre côté, on a eu tort de dire, 1°. que les corps dits combustibles ne contenoient pas de principe du feu combiné;

---

(1) Ζωὴ vie; *gaz zoote* gaz vital.

Mais, me disoit un célèbre chimiste, ces changemens de nomenclature sont bien fatiguans.

Pourquoi, lui répondis-je, faire des noms fondés sur des hypothèses? L'hypothèse reconnue fausse, le nom devient impropre.

2°. qu'ils n'en perdoient pas dans l'acte de la combustion ; 3°. qu'ils se combinoient seulement avec l'air pur... 4°. que le principe de l'acidité est dû à l'oxygène.

On voit que la chimie est enfin arrivée au point que j'avois toujours prévu.

1°. La théorie de la combustion repose aujourd'hui sur des principes plus conformes aux faits ; il est reconnu que le calorique qui se dégage vient et de l'air pur ou gaz oxygène, et du corps combustible.

Il est même des corps combustibles, tels que le phosphore, qui brûlent dans le vide le plus parfait que nos machines pneumatiques puissent faire.

2°. La théorie de la formation des acides est rappellée aux principes avoués par les faits. Il est des acides dans lesquels on ne peut démontrer d'air pur ; donc cet air pur ne peut être regardé comme l'*oxygène*, ou générateur des acides ; car on ne pourroit pas plus conclure, dit Berthollet, que l'air pur ou vital soit le générateur des acides, parce que plusieurs acides en contiennent, qu'on ne peut conclure que le gaz inflammable soit le générateur des alkalis ou *alkaligène*, de ce que l'ammoniaque ou alkali volatil contient du gaz inflammable.

3°. La théorie de la chaleur animale est également rappelée aux principes avoués par les faits, et il est reconnu qu'elle ne sauroit provenir entièrement de l'oxygène qui se combine dans l'acte de la respiration.

a J'ai prouvé que dans la respiration ordinaire de l'homme, par exemple, il ne s'introduit dans la poitrine que quelques pouces cubiques d'air au lieu de trente à quarante pouces cubiques qu'on avoit supposés.

b Il est prouvé par les expériences de Spallanzani, que toute la surface de la peau absorbe de l'air pur ou gaz oxygène : cet air se combine, et par conséquent doit produire de la chaleur dans toute l'habitude du corps.

c Il se forme de nouvelles combinaisons et de nouveaux produits dans tous les viscères, dans toutes les glandes, dans tout le tissu capillaire... par conséquent il y a du calorique dégagé dans toutes ces parties.

d Le mouvement musculeux est accompagné constamment de contraction galvanique, dans lesquelles il y a dégagement de calorique.

4°. Les différens gaz ou airs, tels que le gaz inflammable,

le gaze azote, le gaz oxygène, ou air pur.. sont modifiés par leur séjour sur l'eau, et ramenés à un seul et unique principe.

5°. Il est également reconnu que la molécule ne peut former le caractère distinctif des minéraux...

DE LA CHIMIE DES VÉGÉTAUX.

Les chimistes se sont beaucoup occupés de l'analyse végétale.

De la fécule.

Proust a analysé la fécule des plantes vertes. Hilaire Rouelle, dit-il, est le premier qui ait découvert en elle une substance analogue au gluten des végétaux. Quelques chimistes avoient cru que Rouelle s'étoit trompé, et que c'etoit l'*albumine* et non la partie glutineuse qui étoit dans la fécule. Mais Proust croit cette seconde opinion erronée. La fécule, suivant lui, contient de la partie glutineuse et point d'albumine; ce qu'il prouve par un grand nombre d'expériences.

« Concluons, ajoute-t-il, que l'albumine n'a point encore été reconnue dans les végétaux. »

De la glue.

La glue, dit Proust, est comme tout le monde sait, une espèce de térebenthine, une résine inflammable, aromatique, soluble dans l'alcohol, que la végétation forme dans le tissu filamenteux du houx, dans le fruit du sureau...

De la cire.

La cire, dit Proust, est un produit de la végétation et non des abeilles (1). C'est, je pense, en se nourrissant de la glutine qui l'accompagne dans la poussière des étamines, qu'elles en font la séparation.

Il a découvert la cire dans la fécule de certaines plantes telles que la fécule de la petite joubarbe, celle du chou,..

La cire, ajoute-t-il, est le vernis que la végétation étend sur les plantes pour les garantir des effets de l'humidité; c'est elle qui constitue ce qu'on appelle la *fleur* des fruits, tels que les prunes, les raisins, les figues, les oranges....

La fécule de l'opium contient un suif qui est tout près de la cire.

La soie crue contient un enduit de cire que l'alcohol lui enlève.

De l'huile d'olives distillée et de l'hydrogène huileux.

L'huile d'olives distillée acquiert, dit Proust, des qualités

(1) On annonce des expériences contraires que nous ferons connoître.

nouvelles ; elle est très-legère, devient âcre, se dissout dans l'alcohol... Enfin elle est changée en huile volatile, odorante, en dissolvant sans doute une certaine quantité d'hydrogène carboneux.

De l'acide sébacique obtenu par la distillation de l'huile.

Proust a distillé du savon jusqu'à la destruction de l'huile ; il a obtenu un sébate de potasse ; par conséquent la décomposition de l'huile a produit de l'acide sébacique.

Du sucre du raisin.

Le même chimiste dit avoir retiré du raisin un sucre nouveau qu'il regarde comme la base du vin. Il diffère de celui des cannes, et ne cristallise pas comme celui-ci. Il s'en trouve au moins 30 pour cent dans le suc du muscat.

L'azote, dit-il, accompagne constamment l'acide carbonique dans la fermentation du vin (1).

Dans la fermentation du gluten, c'est l'hydrogène pur qui vient avec l'acide carbonique.

Du sucre retiré des huiles traitées par l'oxide de plomb.

Schéele en traitant les huiles grasses par l'oxide de plomb, en retiroit un oxalate de plomb, ce qui lui faisoit dire que ces huiles contenoient un corps muqueux.

Proust croit que ce corps muqueux et ce sucre sont produits pendant l'opération. Je suis très-porté à croire, dit-il, que cette espèce de sucre est plutôt un produit nouveau qu'une substance séparée des huiles.

De la fermentation vineuse.

Plus les sciences font de progrès, plus elles nous laissent appercevoir qu'elles sont bien éloignées d'être aussi avancées que quelques personnes aiment à le croire. C'est ce que Thenard vient de prouver en parlant de la fermentation vineuse : on disoit communément que c'est la partie sucrée du raisin qui cause la fermentation vineuse, et cependant il étoit prouvé que le sucre pur ne fermente point lorsqu'il est seul ; il faut lui ajouter un principe particulier, tel que la levure de bierre. Toutes les liqueurs qui subissent la fermentation vineuse, tels que le suc de raisin, celui de pommes, de poires, de cerises, de groseilles... contiennent le même principe ; mais quel est ce principe contenu dans la levure de bierre, et que l'auteur appelle *ferment?*

---

(1) Je l'avois dit il y a longtemps dans mon ouvrage sur l'air.

Il

Il a cherché à en découvrir la nature ; il a reconnu qu'il avoit toutes les propriétés des matières animales : il n'a point de saveur, il ne rougit pas la teinture de tournesol, ni ne verdit le sirop de violette. La *fermentation putride* qu'il éprouve avec le temps est en tout semblable à celle des matières animales.

Tous ces faits prouvent que le *ferment* a beaucoup d'analogie avec la matière glutineuse.

Fabroni avoit déja dit dans un mémoire couronné à Florence en 1787 et 1788 : « au prompt mouvement de la fermentation tumultueuse des boissons spiritueuses, concourent comme substances co-effervescentes une partie mucilagineuse et une matière végéto-animale. »

Et dans un autre mémoire lu à la Société philomatique de Paris en 1798 il dit : « la fermentation vineuse est la réaction sur le sucre d'une substance végéto-animale (du gluten) que Beccari a découverte dans le froment. »

Thenard a encore observé que dans le résidu de la fermentation vineuse il se dépose une substance blanche particulière, dont aucun auteur n'avoit encore parlé ; elle est insoluble dans l'eau, n'a aucune action sur le sucre, ne donne point d'ammoniaque par la distillation, laisse un charbon qui brûle presque sans résidu, et enfin présente des caractères qui la distinguent de toutes les autres.

C'est, ajoute-t-il, le mélange de cette substance blanche et d'un résidu de ferment ou levure, qui constitue en grande partie les lies des différens vins.

De la putréfaction.

La fermentation putride n'est guères plus connue que la fermentation vineuse ; car qu'est-ce que la putréfaction, demande Proust ? Un changement sur lequel nous n'avons que fort peu d'idées nettes. Lorsque la fécule, un caillé, la viande, les végétaux, les animaux, les matières organiques en général ont parcouru un certain période de ce changement que nous avons coutume d'appeler putréfaction, tout-à-coup elles s'arrêtent à un état permanent où des combinaisons inconnues semblent les attendre, sous le nom de terreau, de poudrette, de *gras*... sans jamais atteindre, au moins sous nos yeux, à cette résolution finale, à une matière terreuse, morte, . . à un état enfin où l'on n'apperçoive aucune trace des radicaux qui les

ont organisées.... Concluons, ajoute-t-il, qu'une putréfaction absolue est une chose que nous ne connoissons pas du tout.

Deslandes me fit voir auprès de St.-Gobin des tombeaux de pierre des anciens Gaulois, qui remontoient vraisemblablement à plus de vingt siècles; les ayant ouverts, nous observâmes que les os étoient assez bien conservés, mais que les chairs y étoient seulement réduites en une poussière, qui avoit encore tous les caractères de l'animalité, et étoit bien éloignée d'être une matière inerte.

La putréfaction n'avoit donc pu les détruire.

De l'acide prussique des végétaux.

Schrader de Berlin, a trouvé l'acide prussique dans plusieurs végétaux, tels que le laurier-cerise, les feuilles de pêcher, les amandes amères...

Vauquelin a eu les mêmes résultats. Les amandes amères, les noyaux d'abricots, de cerises... lui ont donné une petite quantité d'acide prussique tout developpé, et capable de former un précipité vert avec le fer, ce qui annonce qu'il est oxygéné.

De la gomme kino.

Cette gomme, qui paroît nous être apportée par les Anglais, de l'Afrique, est d'un rouge-brun; sa qualité astringente est très-considérable. Vauquelin en a fait l'analyse; il en a retiré une très-grande quantité de tannin. C'est la substance qui en contient le plus.

Il en a brûlé une certaine quantité; sa cendre contenoit de la chaux, de la silice, de l'alumine et du fer oxidé.

DE LA CHIMIE DES ANIMAUX.

Des humeurs de l'œil.

Chenevix a examiné la nature des humeurs de l'œil humain. Les humeurs aqueuse et vitrée contiennent de l'eau, de l'albumine, de la gélatine et du muriate de soude.

Le cristallin contient de l'eau, de l'albumine et de la gélatine.

La pesanteur spécifique du cristallin est 10.790.

La pesanteur spécifique des humeurs aqueuse et vitrée est 10.053.

Les humeurs des yeux des animaux lui ont donné des produit analogues.

De l'acide des fourmis.

Fourcroy et Vauquelin ont examiné l'acide des fourmis. Samuel Fisher en a parlé le premier en 1670. Margraff en 1749, dit que cet acide étoit le même que l'acide acéteux. Son opinion fut confirmée en 1777, par Ardvisson et Oëhrn, puis par Bergman, et enfin par Deyeux.

Nos deux chimistes ont retrouvé dans l'acide des fourmis, le même acide acéteux, mais mêlé avec une portion d'acide malique.

Ils ont ensuite recherché les autres principes de la fourmi : il résulte de cette analyse, disent-ils, que les fourmis sont composées,

1°. D'une grande quantité de carbone.
2°. D'une petite quantité d'hydrogène uni à ce carbone.
3°. D'une petite quantité d'oxygène.

4°. De phosphate de chaux, qui constitue la partie solide, ou le squelette de ces insectes.

5°. D'une assez grande quantité de résine soluble dans l'alkohol.

6°. Il est probable qu'elles contiennent aussi des portions d'albumine et de gélatine.

7°. D'acide acéteux.
8°. D'acide malique.

Ils finissent leur savant mémoire par les réflexions suivantes.

« Peu d'acides végétaux sont aussi généralement répandus que l'acide malique... On l'a trouvé dans tous les fruits à pepins, à noyaux, et dans un grand nombre de baies.

« Il existe à l'état de malate de chaux, dans une foule de plantes, les joubarbes, les crassula, les cotyledons, les mésembrianthemum, les sedum, les aloës, et dans la liqueur du pois chiche...

« Il se forme par l'action des acides nitrique et muriatique oxygéné, sur toutes les substances végétales, et en particulier sur le sucre, les gommes, l'amidon, le miel... Il précède toujours la formation de l'acide oxalique par ces mêmes réactifs. Les substances végétales et même les animales se changent cons-

tamment en acide malique avant de se convertir en acide oxalique par les acides indiqués ci-dessus.

« C'est ainsi que le sang, l'urée, l'acide urique, la gelée traités avec l'un ou l'autre des acides ci-dessus, se changent d'abord en acide malique et par suite en acide oxalique, si l'on continue assez longtemps l'action de l'acide puissant. Mais il se trouve toujours uni à l'ammoniaque, quand il procède de matières animales, parce qu'il se forme en même temps une certaine quantité de cet alkali.

« Non-seulement les végétaux donnent continuellement naissance à l'acide malique, les animaux sont également susceptibles de le faire naître; c'est sur-tout dans la classe des insectes que cette propriété se manifeste.

« Il paroît que l'acide malique est en quelque sorte la première ébauche de l'acidification dans les procédés de la nature et de l'art : il précède spécialement la formation des acides oxalique et acéteux, parce qu'il contient une plus grande quantité de radicaux ou de carbone et d'hydrogène, et par conséquent moins d'oxygène qu'eux... Précédant tous les autres acides végétaux, par des élaborations ultérieures et successives, il produit les acides tartareux, citrique, oxalique, acéteux... Il n'y a pas lieu de douter que si l'on examinoit les plantes dans leur jeune âge, où elles sont presque toutes acides, on n'y trouvât presque toujours la présence de l'acide malique qui donne ensuite naissance aux autres acides. »

Des calculs des animaux.

Fourcroy et Vauquelin ont retiré des calculs, des bézoards, et de diverses concrétions des animaux douze substances différentes; savoir, 1°. l'acide urique; 2°. l'urate d'ammoniaque; 3°. l'urate de soude; 4°. le phosphate de chaux; 5°. le phosphate acide de chaux; 6°. le phosphate ammoniacal magnésien; 7°. l'oxalate de chaux; 8°. le carbonate de chaux; 9°. la silice; 10°. l'adipocire, c'est-à-dire une matière huileuse, concrète, particulière, semblable à celle que l'on trouve dans la décomposition putride des animaux. Cette substance se trouve particulièrement dans les calculs biliaires de l'homme; 11°. une résine animale bézoardique qui a une odeur aromatique musquée.

12°. La gélatine se trouve également dans toutes ces concrétions.

Un résultat qui nous a surpris, disent les savans auteurs de ce mémoire, est la différence qui existe entre les calculs urinaires soit vésicaux, soit rénaux des principaux animaux domestiques et ceux de l'homme. Les calculs rénaux et vésicaux du cheval, du cochon, du bœuf, et ceux même du rat et du lapin, ne nous ont présenté que du carbonate de chaux mêlé de substances animales, qui en lie les parties... Aussi l'urine de tous ces animaux ne contient que du carbonate de chaux et jamais de phosphate calcaire ni de phosphate ammoniaco magnésien, ni d'oxalate de chaux. Une seule fois Vauquelin a cru reconnoître de l'acide urique dans une matière que Vicq d'Azir lui avoit remise comme extraite de la vessie d'une tortue. Mais ce fait unique mériteroit confirmation.

« On n'a encore trouvé, dit Fourcroy, l'acide urique pur, que dans l'urine de l'homme : aucun animal n'a présenté ce produit singulier de l'animalisation. »

D'un autre côté, nous avons trouvé, ajoutent-ils, le phosphate de chaux dans le résidu sec de la sueur des chevaux.

Ainsi la nature ne se sert pas de l'émonctoire rénal ou urinaire pour évacuer de leur corps la surabondance de phosphate calcaire ; c'est par la peau qu'elle la fait sortir.

Cependant parmi les bézoards conservés dans les collections et ceux nommés occidentaux, il en est plusieurs qui sont constitués principalement de phosphate calcaire; .. ils appartiennent donc aux intestins ; aussi y trouve-t-on souvent pour noyaux des coques de fruits, de petites branches qui annoncent suffisamment leur formation dans les intestins.

Fourcroy a aussi trouvé dans ces bézoards occidentaux le phosphate ammoniaco-magnésien ; mais d'où vient cette magnésie ? Les auteurs ont retrouvé le phosphate de magnésie dans les cendres de plusieurs végetaux, dans l'orge, l'avoine, les semences légumineuses...

Ces espèces de bézoards ne se trouvent point chez l'homme.

Enfin les bézoards orientaux, dit Fourcroy, contiennent une matière résineuse qu'il a annoncée le premier ; il n'est pas douteux qu'ils ne soient du genre des intestinaux, et qu'ils ne proviennent, comme le musc, le castoréum, la civette,... de la bile ou d'une liqueur analogue. On ignore quels sont les animaux qui les fournissent.

Du phosphate magnésien des os des animaux.

Ces mêmes chimistes ont ensuite analysé les os des animaux, et ils y ont retrouvé la magnésie combinée avec l'acide phosphorique.

Les os de bœuf calcines leur ont donné environ un quarantième de phosphate de magnésie.

Les os calcinés de cheval et de mouton leur ont donné un trente-septième de phosphate de magnésie.

Les os de poulet et de poissons cartilagineux calcinés leur en ont donné à-peu-près la même quantité que ceux de bœuf.

On doit se rappeler que Champy nous avoit donné (dans ce Journal, 1786, juillet et septembre) les travaux de Lorgna, qui avoit retiré une grande quantité de magnésie des animaux marins, tels que les huîtres, avec du natron et de la terre calcaire.

Les os de bœuf ont donné à nos deux chimistes les produits suivans :

Gélatine solide.....	51.
Phosphate de chaux.....	37.7.
Carbonate de chaux.....	10.
Phosphate de magnésie.....	1.3.

Ils n'ont point trouvé de magnésie dans les os humains.

D'où vient cette différence, demandent ces deux chimistes?

Nous avons trouvé, répondent-ils, le phosphate de magnésie dans le bled, dans l'orge, dans l'avoine, dans toutes les semences céréales: il est à-peu-près du double du phosphate de chaux qui s'y trouve également.

Cette magnésie passe dans le corps des animaux avec leur nourriture.

Mais chez l'homme elle est exportée avec les urines, et on la retrouve quelquefois avec les calculs urinaires.

Chez les animaux, au contraire, l'urine ne contient point de magnésie; leurs calculs urinaires ne contiennent que du carbonate de chaux.

Mais chez eux la magnésie entre dans la composition des os. Les calculs abondans qui se trouvent dans leurs intestins contiennent également de la magnésie.

Mais l'huître et les animaux marins analysés par Lorgna ne mangent point de nos plantes terrestres...

Il me paroît donc plus probable que la magnésie est produite dans l'économie animale par les forces vitales.

La seconde grande différence que présente l'économie animale chez l'homme, c'est l'acide urique qu'on n'a encore trouvée que chez lui.

De l'urée.

Proust pense que l'urée, telle qu'on l'a ordinairement, n'est point un produit simple comme on l'a avancé; c'est, dit-il, une combinaison de l'urée avec l'ammoniaque.

De l'urine sucrée.

Klaproth a analysé l'espèce d'urine qu'on appelle sucrée; il en a retiré, 1°. de l'acide phosphorique; 2°. de l'albumine; 3°. de l'acide oxalique; 4°. des cristaux d'oxalate de potasse; 5°. une partie extractive.

Mais ce que cette analyse présente de particulier, c'est que cette urine ne contenoit point d'urée.

Des cantharides.

Thouvenel avoit, par les procédés chimiques, retiré des cantharides quatre substances particulières; mais principalement une matière extractive soluble dans l'eau, et une matière résineuse soluble dans l'esprit-de-vin.

Beaupoil a répété ce travail, et s'est attaché principalement à reconnoître la nature d'un acide qu'on y apperçoit, mais il n'a encore pu le découvrir: il promet de suivre ces expériences.

Parmentier s'en est également occupé, et ses expériences méritent d'être suivies.

De l'opium.

L'opium paroît également contenir deux principes, suivant Derosne; l'un qui est extractif, et l'autre qui est vireux: celui-ci est de la nature des résines.

DE L'AGRICULTURE.

Toutes les nations de l'Europe cherchent à perfectionner les races des moutons pour avoir de belles laines; il paroît que les

races qui donnent les laines les plus fines sont celles d'Espagne, et particulièrement celles appelées *merinos*; on les élève avec beaucoup de soin dans plusieurs contrées de l'Europe, mais particulièrement en France : ils y prospèrent comme en Espagne.

La méthode de faire des semis de bled et ensuite de le transplanter a eu d'heureux succès en Angleterre, où toutes les choses utiles s'inventent et se perfectionnent. Cette méthode a été employée en France par Liancourt avec succès. Elle a également réussi en Suisse.

Jefferson, président des Etats-Unis, a donné la description de l'oreille d'une charrue. Le problême à résoudre étoit de trouver une oreille de charrue qui reçût la motte de terre fendue par le soc, de l'élever à la hauteur convenable pour être renversée, ensuite de la renverser, en lui faisant dépasser la perpendiculaire. Pour cet effet il faut que l'extrémité de l'oreille se relève suffisamment; tous ces effets doivent être produits avec *le minimum de la force motrice*. Le problême paroît résolu par Jefferson. Heureux les peuples dont les chefs s'occupent de pareilles recherches!

DES ARTS.

Les besoins qui ont fait inventer les arts, soit d'utilité, soit d'agrément, les font perfectionner chaque jour; les sciences exactes en éclairent les procédés, la mécanique en perfectionne les machines, la physique et la chimie leur donnent de nouveaux moyens.

Neergaard nous a communiqué un procédé nouveau pour peindre sur la pierre, le bois.... Carbonel a pris du serum du sang, auquel il a ajouté de la chaux vive en poudre; la couleur est d'un blanc plus ou moins vif, suivant la pureté des matières. Cette couleur résiste très-bien à l'action de l'air. On peut y ajouter des oxides métalliques pour lui donner les teintes qu'on desire.

De la purification des fers cassant à froid et à chaud.

On sait qu'il y a des espèces de fer qui cassent à froid, et d'autres qui cassent à chaud.

Ceux

Ceux qui cassent à froid paroissent devoir cette qualité à de la *syderite*, ou fer phosphuré.

Ceux qui cassent à chaud contiennent des pyrites ou fers sulfurés.

Il est plusieurs maîtres de forges en Allemagne et en France qui savent purifier les mines de ces parties étrangères, et en obtiennent de très-bon fer; mais leur procédé est encore peu connu. On présume qu'ils ajoutent pendant la fusion une très-grande quantité de pierre calcaire à la mine qu'ils veulent purifier, soit que la pierre calcaire serve de fondant sous le nom de castine, ou que ce soit de l'argile sous le nom d'*harbue*.

On dit que dans certaines mines où la fonte n'a pas été suffisamment purifiée, on y ajoute, lorsqu'elle est en bains dans le creuset de forge, un mélange de chaux vive, de cendres et de poussière de charbon de bois, qui achève d'enlever le phosphore ou le soufre qu'elle retenoit encore.

Cahier de frimaire an 12, page 230, avant dernière ligne : *principes qui sont en feu* lisez *en jeu*.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

par Bouvard, astronom

Jours.	THERMOMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.	BAROMETRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à midi. + 8,3	à 8 3/4 s. + 5,6	+ 8,3	à 2 1/2 s.. 27. 7,83	à 7 1/2 m.. 27. 6,00	27. 7,63
2	à 3 m. . + 7,2	à 8 s. . + 5,0	+ 6,7	à 5 s.. . 27.10,52	à 8 m... 27. 9,25	27.10,18
3	à midi. + 5,6	à 8 3/4 s. + 1,2	+ 5,6	à 8 1/4 s.. 27.10,60	à 8 m.... 27. 8,51	27. 9,51
4	à midi. + 6,4	à 8 1/4 m. + 2,2	+ 6,4	à 3 1/2 s.. 28. 1,28	à 9 1/4 m.. 28. 1,25	28. 0,73
5	à midi. + 5,2	à 9 m. + 3,6	+ 5,2	à 9 s.. . 28. 3,00	à 9 m... 28. 2,20	28. 2,53
6	à midi. + 7,6	à 7 3/4 m. + 4,3	+ 7,6	à midi.. 28. 2,60	à 7 s.... 28. 2,00	28. 2,60
7	à 3 1/2 s. + 9,0	à 8 m. + 6,8	+ 8,0	à 8 m.. 27.11,00	à 7 1/2 s... 27. 8,00	27.10,00
8	à 8 1/4 m. + 4,2	à midi. + 3,8	+ 3,8	à 8 s.... 28. 4,75	à 8 1/4 m.. 28. 0,95	28. 2,60
9	à 2 s.. + 1,2	à 5 1/2 s. — 1,4	+ 0,4	à midi.. 28. 7,55	à 9 s.... 28. 7,05	28. 7,55
10	à midi. + 4,7	à 8 m. + 1,2	+ 4,7	à 8 m.. 28. 3,75	à 8 s.... 28. 2,26	28. 3,25
11	à midi. + 8,5	à 8 s.. + 4,0	+ 8,5	à 7 3/4 m. 27.10,00	à 8 s.... 27. 7,25	27. 8.92
12	à midi. + 4,6	à 1/2 s. . + 1,8	+ 4,6	à midi.. 27. 6,48	à 9 s.... 27. 5,56	27. 6.48
13	à midi. + 2,0	à 4 1/2 s. + 0,6	+ 2,0	à midi.. 27. 5.40	à 6 1/4 s... 27. 4,85	27. 5,40
14	à midi. + 0,7	à 4 1/2 s. — 0,6	+ 0,7	à 7 1/2 s.. 27. 6,50	à 4 s.... 27. 5,70	27. 6,20
15	à midi. + 0,2	à 7 1/4 s. — 1,2	+ 0,2	à 7 1/4 s.. 27.10,00	à 7 3/4 m.. 27. 8,30	27. 9,50
16	à midi. + 0,1	à 7 3/4 m. — 2,2	+ 0,3	à 3 1/2 s.. 28. 1,75	à 7 1/4 m.. 27.11,80	28. 1,20
17	à 2 1/2 s. — 0,4	à 7 1/2 m. — 2,6	— 0,5	à 11 m.. 28. 3,70	à 2 1/2 s.. 28. 2,53	28. 3,48
18	à 3 s. . — 0,5	à 7 1/2 m. — 3,0	— 0,7	à 7 1/2 m. 28. 1,50	à 3 s.... 28, 0,57	28. 1,45
19	à 4 s. . + 1,9	à 7 3/4 m. + 0,6	+ 1,8	à 7 3/4 m. 27. 8,85	à midi... 27. 8,50	27. 8.50
20	à midi. + 6,4	à 8 m. + 4,4	+ 6,4	à 9 1/4 s.. 27. 8,00	à 8 m.... 27. 6,80	27. 7,50
21	à 3 1/2 s. . 7,0	à 8 m. + 5,4	+ 6,9	à midi.. 27. 9,05	à 8 s.... 27. 8,25	27. 9,05
22	à 3 3/4 s. + 5,4	à 8 m. + 3,8	+ 5,3	à midi.. 27. 8,15	à 9 1/4 s... 27. 5,60	27. 8,15
23	à midi. + 7,8	à 10 m. + 6,0	+ 7,8	à 10 s... 27. 4,20	à 8 m.... 27. 3,50	27. 3,85
24	à midi. + 8,5	à 9 1/2 s. + 3,2	+ 8,5	à 9 1/2 s.. 27. 4,00	à 8 m.... 27. 3,40	27. 3,85
25	à midi. + 4,8	à 8 m. + 2,8	+ 4,8	à 8 1/2 s.. 27. 7,20	à 8 m.... 27. 6,00	27. 7,10
26	à midi. + 7,1	à 8 1/2 m. + 4,4	+ 7,1	à midi.. 27. 7,75	à 7 1/2 m.. 27. 7,15	27. 7,75
27	à midi. + 8,4	à 8 1/4 m. + 6.4	+ 8,4	à 8 1/2 s.. 27. 8,30	à 8 1/4 m.. 27. 7,75	27. 7,85
28	à midi. + 9,0	à 8 1/2 m. + 7,4	+ 9,0	à midi.. 27.10,40	à 8 1/2 m.. 27. 9,73	27.10,40
29	à midi. + 7,7	à 8 m. + 4,8	+ 7,7	à midi.. 27.10,97	à 8 1/2 m.. 27.10,55	27.10,97
30	à midi. + 7,0	à 8 1/2 m. + 4,8	+ 7,0	à midi.. 28. 0,05	à 8 1/2 m.. 27.11.60	28. 0,05

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure... 28.755. le 9 à midi.
Moindre élévation du mercure..... 27.340. le 24 à 8 h. du m.

Élévation moyenne..... 27.11,17.
Plus grand degré de chaleur..... + 9,0 les 27 et 28 à m.
Moindre degré de chaleur..... — 3,0 le 18.

Chaleur moyenne..... + 3,0.
Nombre de jours beaux..... 1.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Frimaire, an XII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	77,0	O fort.		Ciel couvert toute la journée.
2	72,0	O. N O.		Nuageux; pluie et grêle assez forte à une heure.
3	64,0	O f.		Pluie fine et grêle.
4	73,0	N-O f. O.	Equin. ascend.	Ciel couvert; pluie toute la journée.
5	77,0	O.N-O.S-O.		Brouill. Ciel à demi-couvert; quelq. éclaircis; pl. fine.
6	85,5	O. S-O.	Périgée.	Ciel à demi-couvert, couvert; pluie.
7	97,0	O. S-O t. f.	P. Q.	Ciel couvert; pluie forte et abondante.
8	74,0	N-O f.		Nuageux; pluie forte par intervalles.
9	60,0	E. N-E.		Ciel couvert; averse assez forte entre 2 et 3 heures.
10	94,0	S-O.		Pluie fine; temps brumeux.
11	94,5	O f. S-O.		Pluie fine et continuelle.
12	85,0	N-O f.		Pluie forte et abondante: neige sur les 4 heures.
13	76,0	S-O. N-O.		Ciel couvert; neige assez forte.
14	78,0	N-O f. N.	Dern. Quart.	Neige avant le jour, toute la journée.
15	....	N.		Ciel couvert; neige abondante; quelques éclaircis.
16	68,0	N-O.		Brouillards et neige dans l'après-midi.
17	74,0	O.	Equin. descend.	Brouillards sur Paris; ciel entièrement couvert.
18	71,5	S.		Entièrement couvert.
19	....	S-O. S t.-f.	Apogée.	Couvert; neige dans la nuit; verglas; pluie forte.
20	87,5	S t.f. S-O.		Pluie continuelle, par intervalles dans la soirée.
21	89,5	S-O. O f.		Pluie une partie de la nuit; pluie dans la soirée.
22	93,0	S-E E. f.	Nouv. L.	Brouillards épais; pluie assez forte.
23	93,5	S. S-O.		Pluie toute la nuit; pluie continuelle.
24	94,5	S.		Pluie continuelle.
25	90,0	O. S. S-E.		Ciel assez beau; quelqu. nuages; pl. forte et abond.
26	93,0	S-E.		Pluie dans la nuit et toute la journée.
27	93,0	S-O.		Pluie toute la nuit et tout le jour.
28	94,5	S-E.		Pluie dans la nuit; ciel couvert et brumeux.
29	87,0	S-E fort.		Quelq. éclaircis; ciel assez beau: couv. à 10 h. du soir.
30	91,0	S-E foible.	P. Q.	Ciel couvert; quelques gouttes d'eau.

RÉCAPITULATION.

de couverts	29
de pluie	23
de vent	30
de gelée	6
de tonnerre	3
de brouillard	7
de neige	6
de grêle	0

Jours dont le vent a soufflé du

N.	2
N-E.	1
E.	0
S-E.	6
S.	2
S-O.	10
O.	3
N-O.	8

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Vues nouvelles sur les courans d'eau, la navigation intérieure et la marine; par C. L. Ducrest. De l'imprimerie de H. L. Perronneau; un vol. in 8°. fig. A Paris, chez Courcier, libraire, quai des Augustins, Magimel, *id.* Firmin Didot, rue de Thionville, Fuchs, rue des Mathurins.

La navigation intérieure d'un grand état comme la France, ne sauroit être trop perfectionnée; on doit bien accueillir toutes les vues qu'on propose sur un sujet aussi important pour la nation.

Manuel abrégé de chimie; contenant les principes généraux de cette science, les applications à l'analyse des eaux minérales et des minéraux, à la pharmacie, aux manufactures, à l'agriculture et à l'artillerie; traduit de l'anglais de W. Henry; par Bornot, capitaine d'artillerie, avec de nombreuses additions tirées des auteurs français; un vol. in-8°. A Paris, chez Humbert, libraire, rue de Grenelle-St.-Honoré; Magimel, libraire, quai des Augustins. De l'imprimerie de Nicolas (Vaucluse) et Boutonnet, rue Neuve-St.-Augustin.

Ce petit ouvrage paroît remplir son but; c'est un manuel très-bien fait.

D. Caroli Ludovici Willdenow, bot. et histor. nat. prof, etc. *Hortus berolinensis*, etc.; c'est-à-dire, jardin de Berlin, ou figures et descriptions des plantes rares et peu connues qui se cultivent dans le jardin royal de botanique de Berlin Fascicule premier. A Berlin, chez F. Schuppel, 1803, in-folio Prix 15 f.

Cette première livraison offre douze plantes enluminées et gravées avec toute la précision que l'art exige. Les descriptions sont rédigées avec une exactitude peu commune; au reste les botanistes connoissent combien Willdenow a reculé les bornes de la science descriptive des plantes. Après avoir indiqué la classe et l'ordre de chacune, il trace les caractères essentiels génériques et spécifiques, ne manque pas de dénommer les contrées où la plante croît spontanément, sa pérennité, ou si elle est annuelle; présente la forme de la racine, celle de la

tige, des feuilles, des fleurs ; il termine sa description par plusieurs observations contenant la manière de conserver la plante, quelle est la serre ou le sol qui lui convient, sa culture et les moyens de la multiplier, le temps de sa floraison, et enfin l'explication iconologique.

Je vais offrir une notice sur chacune d'elles, en y ajoutant leurs propriétés connues.

1°. *Tripsacum monostachium.* Cette grande plante, de la dynastie des graminées, présente une corolle et deux valves membraneuses, lancéolées et obtuses; les styles courts et une semence, l'épi androgyn. Willdenow explique les caractères qui distinguent cette plante; elle a beaucoup de ressemblance avec le *tripsacum dactyloïdes*. Elle est vivace, comestible, et originaire de la Caroline.

2°. *Franseria artemisioïdes.* C'est l'ambroisie arborescente de Lamarck, qui s'élève à la hauteur de cinq à six pieds, droite, rameuse. Cette plante habite le Pérou.

3°. *Festuca unioloïdes.* Les principaux caractères généraux des fétuques, sont de présenter le calice à deux valves ; l'épillet oblong et obrond, la bâle acuminée. La fétuque unioloïde a été envoyée de la Caroline, à Willdenow, sous le nom d'uniole nouvelle. Elle se cultive en pleine terre, et se régénère facilement ; fleurit en juillet et août. Elle est vivace ; ses épillets sont serrés, composés de huit fleurs. Les fetuques forment de très-bons fourages.

4°. *Parthenium integrifolium.* La parthénie à feuilles entières est originaire de Virginie; ses feuilles sont ovales, crénelées ; fleurit en juillet et août ; elle est perennelle, se conserve dans la serre orangerie, pourroit supporter le froid de nos hivers ordinaires. On peut la multiplier en divisant les racines en automne. On l'obtient encore de graines.

5°. *Hypecoum patens.* C'est une plante annuelle d'Egypte, qui se cultive en pot, et qui se reproduit de graines ; elle fleurit au mois de juin. Ses feuilles radicales sont multiples, pinnées, d'un vert glauque; sa corolle a quatre pétales jaunes, tachetés de violet et blanchâtres au milieu ; son péricarpe est une silique obronde, articulée ; chaque articulation renferme une semence. Les espèces de ce genre sont narcotiques ; leur suc est jaune; elles doivent être ensemencées dans une terre légère, subs-

tantielle, un peu fraîche, ainsi que les pavots ; elles ne demandent pas d'être repiquées.

6°. *Ammania ægyptiaca.* Voici encore deux plantes annuelles d'Egypte ; les caractères essentiels du genre des ammanes, sont de présenter un calice à quatre ou huit dents pliées ; une corolle nulle ou à quatre pétales ; une capsule quadriloculaire. L'ammane d'Egypte ressemble beaucoup à l'ammane à feuilles larges décrite par nos botanistes modernes. Elle se multiplie de semences dans des pots ; fleurit pendant l'été.

7°. *Ammania auriculata.* Cette espèce a été également recueillie en Egypte, près de Rosette. Elle diffère de la précédente en ce qu'elle offre huit étamines ; il faut la cultiver dans la serre chaude ; se propage de graines et fleurit pendant l'été. En général les espèces de ce genre ont peu d'éclat.

8°. *Wurmbea bullata.* C'est une liliacée qui se trouve dans les tourbières de la Pensylvanie ; on la conserve dans l'orangerie ; se multiplie en divisant ses tiges ; fleurit en juillet et août. Cette wurmbée a été décrite par Plkenet et Morison, sous le nom d'*ephemerum phalangoides virginiacum*, et Thumberg a traité ce genre dans une dissertation particulière.

9°. *Prunella pensylvanica.* Cette prunelle ressemble parfaitement aux nôtres ; aussi elle est vulnéraire et peut remplacer la bugle. On peut la cultiver en pleine terre : on l'obtient de semences ; fleurit pendant l'été. Elle est bisannuelle.

10°. *Hieracium nigrescens.* Cette semi-flosculeuse appartient à un genre considérable ; aussi je ne m'étendrai pas sur cette espèce. Willdenow ne connoît pas son pays natal : il sait seulement qu'elle est vivace et se régénère par les semences ; fleurit en juillet ; ressemble en tout à ses congénères, en conséquence elle possède les mêmes propriétés que les chicorées.

11°. *Mollia.* Willdenow a fait hommage de ce nouveau genre à M. de Moll de Salzbourg, grand amateur de botanique et d'histoire naturelle. Il y a rassemblé cinq espèces qui appartenoient précédemment aux genres *achyrante*, *colosia* et *polycarpaea*. Les caractères essentiels de ce nouveau genre sont de manifester un calice pentaphylle ; la corolle à cinq pétales ; la capsule uniloculaire, trivalve. La première *mollia*, la seule figurée par Willdenow, est la *mollia diffusa* que Lamarck a décrite sous le nom de *polycarpaea Teneriffæ*, que j'ai cultivée

sur couche au Jardin des plantes de Nancy. Elle est herbacée, diffuse, étalée sur terre, a des stipules et des bractées scarieuses, argentées et luisantes. Elle est annuelle, habite le pic de Ténériffe où elle a été trouvée par Delahaie, jardinier, qui voyageoit avec M. d'Entrecasteau, et qui en a envoyé des semences au Jardin botanique de Paris : fleurit en été. Les autres espèces de ce genre, suivant Willdenow, sont les *mollia stellata*, *tenuifolia*, *spadicea* et *corymbosa*.

12°. *Agrostis tenuiflora*. Ce gramen de l'Amérique boréale, est vivace, se propage en pleine terre par la racine et les semences : fleurit en été. Les agrostis servent à la nourriture du bétail, à la litière et à former des allées vertes pour l'ornement. (*Willemet*).

Rapports au conseil général des hospices, sur les hôpitaux et hospices, les secours à domicile, la direction des nourrices. Un vol. in-4°. A Paris, de l'imprimerie des hospices civils, rue St.-Cristophe, n°. 11, Parvis Notre-Dame.

Tableau à joindre aux rapports des hospices civils, in-fol.

Ces rapports sont faits avec beaucoup d'ordre, au conseil général d'administration des hospices civils de Paris, laquelle administration est composée de vertueux et éclairés philantropes.

La recette générale des hospices de Paris est de 7,754,434 fr. 77 centimes.

Le nombre des personnes qui sont dans la nécessité de recourir aux secours publics est très-considérable relativement à la population de la capitale.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Discours préliminaire.	Page	5
De l'astronomie.		6
De la physique.		8
Des mécaniques.		Idem.
De la lumière et du feu, ou de la matière de la chaleur et de la matière du froid.		Id.
Des variations de l'atmosphère.		14
De la météorologie.		23
Des substances minérales tombées de l'atmosphère.		25
Du galvanisme.		28
De l'électricité.		32
De la zoologie.		34
De la physiologie animale.		39
De la vaccine.		46
De la médecine.		47
De la botanique.		Id.
De la physiologie végétale.		51
De la minéralogie.		62
Des fossiles.		69
Des volcans.		71
De la géologie.		78
De la chimie des minéraux.		80
De la chimie des végétaux.		87
De la chimie des animaux.		90
De l'agriculture.		95
Des arts.		96
Tableau météorologique.		98
Nouvelles littéraires.		100

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

PLUVIOSE AN 12.

MÉMOIRE

SUR LES TUBULAIRES,

Par VAUCHER.

Linnæus a établi parmi les vers, sous le nom de tubulaires, un genre dont les espèces forment une des divisions des *coralines* d'Ellis, et il lui a donné pour caractère, «*flores hydrae, terminales, solitarii*, stirps *radicata, filiformis, tubulosa :* » expression qui a été ainsi traduite par Lamark : Polypier fixe à tige grêle, cornée, tubuleuse, simple ou branchue, terminée, ainsi que ses rameaux, par un polype à deux rangs de tentacules, les intérieurs relevés en plumes, les extérieurs ouverts en rayons.

Ces caractères conviennent parfaitement aux trois tubulaires marines figurées par Ellis, et dont l'une l'a été depuis par Dicquemare, sous le nom de floriforme (1); mais quand on les applique à trois autres espèces figurées dans Rosel, Trembley et Schœffer, et que l'on trouve dans l'eau douce, on reconnoît qu'elles ont avec les premières des différences notables, ce qui a fait dire à l'illustre naturaliste Bosc dont j'ai emprunté les expressions dans tout ce qui précède, « que l'on trouvoit dans les eaux douces des tubulaires qui diffèrent assez des marines

(1) Journal de physique, juin 1779.

pour pouvoir former un genre particulier, mais qu'elles n'étoient pas encore assez nombreuses pour que leur séparation fût obligatoire (1). Les principaux caractères par lesquels les tubulaires d'eau douce diffèrent des marines, sont le défaut de collet visible à l'origine des tentacules, les cils dont tous leurs bras sont pourvus, et la faculté qu'elles ont de retirer leurs tentacules dans l'intérieur même de leur tube, tandis que les marines ne peuvent que les contracter à leur sommet.

La tubulaire d'eau douce dont je me propose de rendre compte dans ce mémoire, a été découverte dans les eaux du Rhône : elle étoit placée sur la surface inférieure des pierres où elle formoit une ramification très-régulière; on remarquoit à chacune de ses extrémités (fig. 1 *a*) des points plus blancs et plus renflés qui ressembloient aux dernières ramifications d'un chevelu dont l'eau auroit augmenté le développement : mon attention se porta d'abord sur ces renflemens : je crus en les touchant, m'appercevoir qu'ils étoient gélatineux et un peu élastiques; je les examinai au microscope pour juger mieux de leur nature, et je fus agréablement surpris lorsque je vis ces têtes blanches qui m'avoient paru si informes, changées en une multitude de petits bras qui s'agitoient en tout sens dans le liquide; les uns étoient plus grands, les autres plus petits; ceux-ci étoient recourbés dans un sens, ceux-là dans un autre, et en général ils avoient dans leur ensemble la figure et les mouvemens qu'on attribue à la plupart des polypes (fig. 2 *b*).

Mais ce qui me frappa sur-tout ce fut le mouvement d'agitation qui règnoit dans le liquide autour de chacun de ces bras: toutes les molécules qui nageoient dans l'eau, depuis les plus petites jusqu'aux plus grosses, étoient successivement attirées et repoussées par un courant continuel et rapide qui se dirigeoit du centre à la circonférence et de la circonférence au centre. En cherchant la cause à laquelle ces mouvemens devoient être attribués, j'apperçus au microscope composé que chaque bras étoit bordé dans toute son étendue d'une frange de poils très-fins qui étoient dans une agitation continuelle, et dont le mouvement qu'il n'étoit pas facile de saisir, occasionnoit ces attractions et ces répulsions successives dont je viens de parler.

Ce mouvement continuoit encore dans les bras separés de leur tête; toutes les fois que l'un d'eux avoit été rompu ou

(1) Histoire naturelle des vers, faisant suite à Buffon. Déterville an 10.

par quelqu'accident ou à dessein, non-seulement il s'agitoit avec vivacité et tournoit rapidement sur lui-même, mais les cils qui le bordoient étoient dans un mouvement aussi marqué que si le bras n'eût pas été séparé de sa tête (fig. 3).

Et c'est ici la différence la plus importante qui se trouve entre les tubulaires d'eau douce et la plupart des vers polypes. Les bras de ceux ci, et sur-tout des hydres, saisissent leur proie et la portent dans leur bouche, tandis que ceux des vers que je décris, sans changer de place attirent à eux les corps étrangers dont ils ont besoin pour se nourrir.

La cause finale de cette disposition n'est pas difficile à saisir; les hydres d'eau douce sont des animaux doués de la faculté de se mouvoir, et qui par conséquent peuvent aller saisir leur proie par-tout où ils la rencontrent; au contraire les tubulaires d'eau douce restant fixées à la place où elles ont pris naissance, et ne pouvant se procurer d'autre nourriture que celle qui se présente d'elle-même, avoient besoin de quelque organe qui mît les alimens à leur portée, et par conséquent elles ont été pourvues de cils.

Trembley paroît s'être trompé, s'il m'est permis de me servir de cette expression à l'égard d'un naturaliste aussi illustre, lorsqu'en parlant de son polype à panache, *tubularia reptans* de Bosc, il a cru que ce ver déterminoit le mouvement de l'eau vers sa bouche par la simple agitation de ses bras; il est plus que probable par la description même de l'auteur, que le microscope ou la lentille dont il se servoit pour observer, n'étoit pas assez forte pour lui faire appercevoir les cils qui bordent les tentacules de l'animal, et qu'ainsi il aura attribué aux bras un mouvement qui ne dépendoit que des cils.

Lorsque j'eus reconnu la conformation des bras des tubulaires d'eau douce, je continuai à examiner les autres parties de leur corps; je tirai donc aussi délicatement que je le pus le corps d'un de ces animalcules du fourreau qui le contenoit, et je vis qu'il étoit composé à-peu-près comme celui des polypes à panache de Trembley, de trois parties assez distinctes, l'antérieure qu'on peut appeler l'œsophage, celle du milieu qui est l'estomac, et enfin la postérieure qui doit être l'intestin, et je conclus de cette observation que ces vers, quoique différens à quelques égards, pouvoient cependant être regardés comme appartenant au même genre.

Le corps d'une tubulaire d'eau douce est lié à celui des autres tubulaires qui l'avoisinent à-peu-près de la même manière

que les hydres avant leur séparation le sont entre elles, ensorte qu'on peut dire qu'il y a autant de tubulaires qu'il y a sur la même tige de bouches différentes. Il est aisé de comprendre comment ces bouches se produisent : lorsqu'on parvient à extraire de son tube le corps entier d'une tubulaire, ce qui n'arrive pas toujours, on voit fréquemment sur les côtés des bourelets de différentes formes, que l'observation fait reconnoître pour de jeunes tubulaires plus ou moins developpées, et l'on peut légitimement en conclure que la tubulaire toute entière, c'est-à dire toute la ramification, n'avoit originairement qu'un seul corps d'où il est sorti un bourelet qui a donné naissance à un second corps, et ainsi successivement jusqu'à l'entier développement de l'animalcule.

En examinant avec attention l'intérieur du corps des tubulaires, j'apperçus indépendamment des trois parties qui le composoient, une grande quantité de grains opaques d'une couleur assez marquée; la forme de ces grains étoit celle d'une sphère applatie : leur couleur etoit brune et leur diamètre d'environ un sixième de ligne. Ils étoient composés d'une enveloppe forte, élastique qui cédoit sous les doigts, et d'une matière assez liquide qui en remplissoit tout l'intérieur (fig. 4 *ddd*); ces grains n'occupoient pas de place distincte, mais ils étoient logés de préférence près de l'origine du tube au dessous de l'estomac : leur nombre varioit ordinairement d'un à trois. Ces grains avoient déja été apperçus par Trembley dans l'intérieur de ses polypes à panache; il les avoit vu aller et venir depuis le bas du corps jusqu'à la naissance des bras; souvent il lui avoient paru ballotés dans l'estomac avec les alimens; quelquefois ils lui avoient paru passer du corps d'un animal dans le corps de son voisin, et il avoit tiré de ce fait la remarque importante, que toutes les ramifications que forment ces vers communiquoient les unes avec les autres.

Ces mêmes grains ovoïdes se rencontrent dans les tubulaires marines comme dans les autres; j'ai sous les yeux l'ouvrage de Résel qui représente un grand nombre de ces tubulaires dans lesquelles on observe constamment les même grains; on y voit qu'ils y sont plus ou moins gros selon les espèces, qu'ils sont disséminés dans toute l'etendue de l'animalcule, que leur forme est regulière, à-peu-près ellipsoïde, et on ne peut guère s'empêcher de conclure d'après tous ces caractères, qu'ils sont appelés à quelque fonction necessaire à la conservation de leur espèce.

Ce fut au commencement de vendémiaire que je découvris pour la première fois ces tubulaires, et alors elles étoient remplies de ces grains qui étoient répandus par toutes les parties de leur corps dans lequel ils étoient libres et non adhérens. peu-à-peu l'animalcule cessa de vivre, et insensiblement ses diverses ramifications qui étoient d'abord adhérentes à la pierre, s'en détachèrent et furent entraînées par le courant. Au mois de frimaire on ne voyoit plus de tubulaires sur les pierres, mais on appercevoit à la place quelles avoient occupée une suite de grains bruns; ils étoient disposés par le même ordre et formoient entre eux les mêmes ramifications : on reconnoissoit que c'étoient les mêmes grains qui auparavant avoient été contenus dans le tube, et qui, par l'effet de quelque gluten, étoient restés adhérens, tandis que le corps lui-même de l'animal s'étoit détaché.

Je ne savois que penser de ces grains; je les pris d'abord pour des débris de la tubulaire; je crus ensuite qu'ils servoient à la fixer à-peu-près comme les vrilles fixent les plantes grimpantes : je n'avois alors aucune connoissance des diveres espèces de ce genre, et je ne savois point ce que j'ai depuis appris, que ces mêmes globules se retrouvent dans la plupart des tubulaires Ce fut en les irritant avec la pointe d'une aiguille que j'apperçus sous leur enveloppe solide une assez grande quantité de fluide gélatineux, semblable à celui que l'on trouve roit sur les œufs des insectes, ce qui me fit croire qu'ils étoient organises. On m'engagea à les suivre avec beaucoup d'exactitude pour savoir ce qu'ils deviendroient.

Je les visitai assez fréquemment, et en les observant je trouvai quelques vers assez rares, et en particulier l'*hydre pâle* de Bosc, que Trembley n'a pas connue et qui est fort commune dans les eaux du Rhône; mais pour ce qui regarde les grains, ils ne subissoient aucun changement; ils n'augmentoient ni ne diminuoient de nombre.

Tel fut l'état des choses jusqu'au commencement du printemps de l'an 10. Le Rhône en décroissant avoit laissé à-peu-près tous ces grains à sec, et par conséquent il me restoit peu d'espérance d'appercevoir quelque développement: mais en floréal les eaux croissantes les ayant humectés de nouveau, j'ai commencé à entrevoir quelque gonflement, et presqu'au même instant je distinguai comme une zone blanchâtre qui les entouroit dans le sens de leur plus grande section, celle qui étoit parallèle à la pierre. Bientôt après l'enveloppe du grain se divisa en deux

hémisphères qui, en se relevant par un de leurs bords, restoient adhérens par l'autre à-peu-près comme les deux valves d'une coquille entr'ouverte, et ce fut par l'ouverture que laissoient entre elles ces deux valves que je vis sortir la jeune tubulaire (fig. 5 *Ee*) : elle s'etendoit en ligne droite à la sortie du grain, et dès sa naissance elle étoit accompagnée de son fourreau : l'on voyoit à son extrémité les petits bras dont elle étoit déja pourvue ; bien ôt après elle poussa sur le côte une nouvelle bouche armée aussi de ses tentacules, et au bout d'une quinzaine de jours l'animalcule étoit assez ramifié pour avoir alors une vingtaine de bouches.

Tous les grains qui étoient attachés à la pierre m'offrirent le même spectacle : on en voyoit sortir des tubulaires dont l'extrémité etoit blanche et renflee ; les uns s'entrouvroient, les autres étoient déja sortis, quelques-uns commençoient même à se ramifier. Observés au microscope jusqu'au moment de leur naissance ces animalcules présentoient déja dans l'intérieur de leur corps de semblables grains, mais ils étoient moins gros et moins bien terminés que lorsque l'animal est sur le point de perir.

Je cessai alors d'observer, car j'étois arrive à mon but ; je connoissois le mode de reproduction des tubulaires et l'histoire de leur vie depuis leur naissance jusqu'à leur mort ; je savois qu'elles naissoient au printemps, au moment où commence la vie de la plupart des êtres organisés, et qu'elles subsistoient jusqu'en automne ; que pendant cet intervalle elles poussoient une multitude de petites ramifications qu'on pouvoit considérer comme autant de nouveaux corps, et que lorsqu'elles étoient parvenues à leur entier développement, elles se détachoient de la pierre et périssoient en laissant seulement après elles les œufs qui devoient les reproduire.

En observant la tubulaire du Rhône j'eus soin de consulter les auteurs qui avoient décrit les diverses espèces de ce genre ; malheureusement je ne connoissois pas encore l'ouvrage de Bosc, dans lequel on trouve non-seulement la description des diverses espèces de vers, mais encore des détails très intéressans sur leurs différens genres. J'eus donc recours à l'illustre Muller, dans l'ouvrage duquel je trouvai décrite une tubulaire d'eau douce à laquelle il donne le nom de rampante, et qui se trouve à la surface inférieure des feuilles du nénuphar : conduit par cette indication, j'eus le bonheur de rencontrer cette seconde espèce qui m'a paru avoir de très-grands rapports avec la mienne ; cependant elle en différoit à quelques égards, même au premier

coup-d'œil ; car indépendamment de ce qu'elle ne vivoit pas dans les eaux courantes, elle étoit moins ramifiée, plus alongée dans toutes ses parties, et son tube moins consistant avoit une demi-transparence : (Voy. fig. 6, etc., fig. 7 vue au microscope).

Elle étoit prête à se détruire quand je la trouvai ; non-seulement elle se détachoit aisément de la feuille sur laquelle elle vivoit, mais elle se fondoit pour ainsi dire et disparoissoit d'elle-même, comme la tubulaire du Rhône que j'observois en même temps : la différence la plus remarquable que présentoient ces deux espèces, c'est que la dernière laissoit sur la pierre ses grains bruns, tandis que la tubulaire du nénuphar entraînoit avec elle, sans en laisser aucune trace, toutes les parties qui l'avoient composée.

Cette circonstance rendoit impossible l'observation régulière et suivie de ces grains ; il falloit se résoudre à les perdre de vue pendant l'hiver, et à les chercher seulement au printemps sur les jeunes tiges de nénuphar, c'est aussi ce que je fis : au moment même où les tubulaires du Rhône venoient d'éclore, j'allai visiter les feuilles nouvelles du nénuphar ; je les trouvai chargées de ces mêmes grains que j'avois reconnus l'automne précédent sur l'intérieur de l'animal : dans aucun moment l'occasion ne pouvoit être plus favorable ; quelques-uns étoient encore fermés, d'autres s'ouvroient, d'autres enfin avoient déja poussé. Mais leur développement ne ressembloit point à celui de la première espèce ; ils étoient placés sur la feuille de manière à ce que l'ouverture des deux valves étoit perpendiculaire à sa surface au lieu de lui être parallèle comme cela lui arrive dans la tubulaire du Rhône : on voyoit sortir d'entre ces valves un nouvel animalcule qui bientôt se ramifioit, et l'on appercevoit à la base des taches rousses et alongées qui probablement étoient les nouveaux grains.

Cette distinction entre la manière dont ces deux espèces se développent ne dépend pas de quelqu'accident particulier, mais elle est extrêmement constante. J'ai sûrement examiné plus de cinq cents grains de l'une et de l'autre espèce, et jamais je n'ai aperçu aucune irrégularité dans leur manière de s'ouvrir.

Les grains de la tubulaire du Rhône ont toujours leur ouverture parallèle à la surface sur laquelle ils reposent ; ceux de la tubulaire du nénuphar l'ont toujours perpendiculaire. Je me demandai comment ces grains bruns, que j'avois vu en automne se plonger dans la vase du marais, avoient pu au printemps

arriver à la surface de l'eau : la tubulaire les avoit-elle laissé tomber sur la racine de la plante, et les feuilles en se développant les avoient-elles ramenés à la surface? ou bien ces grains engagés dans la vase s'étoient-ils élevés au printemps lorsque leur gonflement les avoit rendus plus légers? Je trouvai la réponse à cette question dans la manière dont les feuilles du nénuphar sont roulées avant leur développement ; leurs deux bords se replient sur eux-mêmes, et enveloppent ainsi la surface supérieure, tandis qu'ils laissent à découvert l'inférieure. Or, si les grains avoient pénétré dans les plis de la feuille avant son développement, on les auroit trouvés sur toute la surface qui étoit déja developpée; preuve évidente que les grains s'étoient élevés depuis le fond et étoient venu d'eux-mêmes s'attacher à la feuille.

J'ai évité jusqu'à présent de prononcer aucun jugement sur la nature des grains que l'on rencontre dans l'interieur des tubulaires et qui sont évidemment destinés à les reproduire; sont-ce des germes, ou bien sont ce des œufs? Pour bien répondre à cette question, il faut definir ce qu'on entend par des germes et ce qu'on appelle des œufs Or, selon l'opinion des naturalistes de nos jours, et en particulier d'après celle de Decandolle, non-seulement les graines ou ce qui est la même chose les œufs, supposent une fécondation préalable, tandis que les germes n'en supposent point : mais les graines sont renfermées dans une enveloppe fermee de toute part, tandis que les germes sont nus ou renfermés dans une enveloppe ouverte de quelque côté, et les graines ne poussent qu'un seul corps qui s'alonge toujours dans le même sens, tandis que les germes poussent un ou plusieurs alongemens qui partent indifféremment dans tous les sens. Or, si l'on applique ces distinctions aux grains dont il est ici question et qu'on écarte le caractère de la fécondation sur lequel il n'est pas possible de prononcer sûrement sans avoir des connoissances ultérieures, on verra que nos grains réunissent bien les caractères qui conviennent aux œufs; car ils sont exactement fermés par une enveloppe dure, cornée, qui n'a aucun rapport avec la substance de la tubulaire, et l'alongement de l'animal qui s'y trouve renfermé se fait toujours de la même manière et dans le même sens.

Je sais bien que l'opinion des naturalistes modernes et en particulier celle du célèbre Bosc, est que les polypes ne se reproduisent que par bourgeons ; ils supposent qu'au moment où la tubulaire va cesser de vivre, elle se sépare en petits fragmens

mens et que chacun de ces fragmens devient une tubulaire. Mais si le fait est vrai pour les tubulaires marines et pour plusieurs autres vers, il ne l'est point pour les êtres dont je donne aujourd'hui la description ; les corps destinés à les reproduire, et que l'on appellera comme l'on voudra, œufs ou bourgeons, préexistent à la destruction de l'animal ; ils se voient au moment de la naissance ; ils sont sans doute déja formés lorsque la tubulaire est encore dans son enveloppe. Ils ont une forme décidée et toujours la même : cette forme varie dans les espèces ; elle est ovale et alongée dans la tubulaire du nénuphar, elle est ronde et applatie dans celle du Rhône ; le tissu de l'enveloppe est lui même remarquable, c'est une substance dure, cornée, pointillée de petits trous très-ronds et très-réguliers. Cette enveloppe ne s'ouvre que dans un temps marqué et toujours de la même manière, et tandis que la matière qu'elle contenoit étoit auparavant liquide et sans forme, elle est à l'entrée du printemps, une tubulaire complette, revêtue de son fourreau et de ses bras.

On conviendra donc que si ces grains sont des bourgeons, ils sont bien différens de tous ceux que nous connoissons ; si nous savions qu'ils fussent fécondés, nous leur trouverions sans doute tous les caractères des œufs ; or il ne faut pas faire dépendre d'une circonstance qu'il n'est pas toujours en notre pouvoir de connoître, et qui peut ne rien changer à la nature de l'être, la distinction de ces deux choses, œufs et bourgeons ; il faut plutôt convenir qu'il y a des passages entre ces deux idées comme il y en a entre tous les êtres de la nature : il faut, si l'on veut, décrire le fait en s'abstenant de conclure, et l'on conviendra au moins, si l'on y fait attention, qu'il y a une ressemblance extrême entre ces grains des tubulaires et les graines des conferves conjuguées, qui sont sûrement fécondées. Leur forme et leur manière de se développer, me semblent exactement les mêmes.

Tous les naturalistes qui se sont occupés des tubulaires, ont apperçu dans leur intérieur ces corps ronds dont j'ai parlé : Réaumur et Jussieu les avoient vus dans le ver qu'ils décrivent sous le nom de polype à panache : Resel qui les représente fort bien dans toutes ses figures des tubulaires, les a pris, selon Muller, pour les semences du lemma, et Muller, lui-même, cet excellent observateur, les décrit exactement, mais sans rien prononcer sur leur origine ni sur leurs usages.

De la même manière que les tubulaires d'eau douce se multiplient par des grains distincts de leur corps, il ne seroit pas

impossible que les autres tubulaires et même plusieurs vers polypes ne se multipliassent de la même manière. La reproduction par bouture est plutôt dans les êtres organisés une reproduction surabondante qu'une reproduction nécessaire ; aussi Trembley annonce-t-il qu'il a découvert en automne et aux approches de l'hiver, sur le corps de ces hydres de petits globules blanchâtres qui s'y trouvoient régulièrement rassemblés, et qu'il est porté à regarder comme autant de véritables germes ; et la multitude de ces grains que l'on rencontre sur les tubulaires marines, la régularité de leur forme et la place qu'ils occupent dans l'intérieur du corps de l'animal (voy. les fig. de Resel), ne permettent guère de douter qu'ils ne soient appelés aux mêmes fonctions que ceux dont nous avons déja parlé.

Mais comme une conjecture, quelque fondée qu'elle soit, n'est pourtant pas une preuve concluante, il sera bon quand on sera placé d'une manière convenable et qu'on pourra prendre les précautions nécessaires, de suivre les grains de ces tubulaires marines comme j'ai fait pour celles d'eau douce ; on pourra également s'assurer si ces nouvelles espèces sont annuelles, c'est-à-dire si elles meurent en donnant leurs grains ou si elles survivent à l'émission de leurs œufs. On les suivra scrupuleusement dans tous les périodes de leur existence, et l'on aura enfin une histoire complette des tubulaires comme on en a une des hydres.

Et il n'est pas impossible que la reproduction des tubulaires d'eau douce ne soit celle de plusieurs espèces de vers qui ont été placés par les naturalistes dans des genres différens. On pourroit par exemple, supposer que tous les vers polypes soit nus, soit recouverts, qui contiennent dans leur intérieur des corpuscules ovoïdes, se reproduisent à-peu-près comme les tubulaires. Il importe d'examiner sous ce point de vue les coraux, les coralines, les sertulaires et cette foule d'animalcules marins sur lesquels nos connoissances sont encore si incertaines : sur-tout on aura soin de suivre assiduement la même espèce ; car ce n'est pas en décrivant les caractères extérieurs et en distribuant ensuite par genres et par espèces les êtres décrits, qu'on parvient à acquérir de véritables connoissances : l'observation doit preceder la classification, et cette dernière n'a pour but que de mettre de l'ordre dans les connoissances acquises, et d'apprendre aux naturalistes quelles sont les parties de la science qui sont déja étudiées et quelles sont celles qui ont encore besoin de l'être.

J'avois beaucoup desiré de pouvoir trouver dans les environs de Genève, et d'étudier avec soin les tubulaires d'eau douce que les naturalistes ont déja reconnues; mais quelque soin que je me sois donné à cet égard, je n'ai encore pu rencontrer ces animalcules. Je me vois donc forcé d'envoyer ce mémoire avant d'avoir pu completter les connoissances que nous aurons un jour sur ces animalcules : je laisse également à ce naturaliste distingué (1) auquel nous devons une histoire naturelle des vers, aussi agréablement écrite qu'heureusement exécutée, à juger lui-même s'il convient de séparer les tubulaires d'eau douce de celles qui vivent dans les mers, et à donner à ces premières le nom qu'il jugera le plus convenable ; pour moi je me contenterai tant que mon loisir me le permettra, de lui fournir les faits qui se présenteront à mes recherches, en me reposant sur sa sagacité pour qu'il veuille bien les mettre en œuvre.

Je terminerai ce mémoire par la description des deux espèces que j'ai examinées.

1°. *Tubularia repens.* Schœff. Armpoly. 1764, t. 1, s. 1, 2, Lin. Flor. suec. 2219. Muller, hist. vermium helminthica p. 17. Bosc, hist. nat. des vers, vol. 3, p. 80.

Tentacules rentrans dans le tube, ciliés par le contour entre 25 et 32. Ramifications nombreuses et couchées; grains intérieurs alongés, s'ouvrant perpendiculairement au corps, sur lequel ils reposent. Elle habite sous les feuilles du nénuphar : elle est annuelle ; elle se reproduit chaque année par des grains qui s'élèvent au printemps du fond de l'eau à sa surface. Elle vit depuis floréal en vendémiaire.

2°. *Tubularia lucifuga.* Tentacules rentrans dans le tube, ciliés dans le contour entre 25 et 32. Ramifications nombreuses et couchées; grains intérieurs arrondis et applatis, s'ouvrant parallèlement au corps sur lequel ils reposent. Elle habite sous les pierres du Rhône et du lac de Genève : elle est annuelle ; elle se reproduit chaque année par des grains qui restent attachés à la pierre sur laquelle l'animalcule étoit étendu. Elle vit depuis floréal jusqu'en vendémiaire.

---

(1) Bosc.

Explication des figures.

Fig. 1. Tubulaire lucifuge vue à l'œil nu.
Fig. 2. Une petite portion de la même vue au microscope.
b b. Ses tentacules.
Fig. 3. Tentacules séparés et ciliés vus au microscope.
Fig. 4. Une tubulaire séparée de son tube.
c. Jeune tubulaire qui commence à pousser sur les côtés.
d. Grains qui reproduiront la tubulaire.
e. Parties intérieures plus foncées que le reste du corps.
Fig. 5. Tubulaire nouvelle qui sort de son grain.
a. Grain extrait du corps et encore entouré de son auréole.
b. Grain tel qu'il se présente sur la pierre.
Le tout est vu au microscope.
Fig. 6. Tubulaire rampante vue à l'œil nu.
Fig 7. Une petite portion de la même vue au microscope.
b b. Ses tentacules.
Fig. 8. Tentacules séparés et ciliés vus au microscope.
Fig. 9. Une tubulaire séparée de son tube vue au microscope.
dd. Grains destinés à reproduire la tubulaire.
ee. Parties intérieures comprenant l'œsophage, l'estomac et l'intestin : elles sont plus foncées.
Fig. 10. Tubulaire nouvelle qui sort de son grain et qui est déja ramifiée : elle est vue au microscope.
a. Grain extrait du corps et encore entouré de son auréole.
b. Grain tel qu'il se présente sous la feuille du nénuphar avant de s'ouvrir.
Le tout est vu au microscope.

MÉMOIRE

Sur des vues générales relatives à l'explication de quelques faits concernant la géologie de la Pologne ;

Par Alexandre Sapieha, membre de la Société littéraire de Varsovie.

Il n'y a point de pays dont la géologie soit moins connue que celle de la Pologne, et il n'y en a pas, ou peut-être il y en a fort peu qui mérite plus de fixer l'attention d'un naturaliste. Je n'entreprendrai point de décrire la minéralogie de la Pologne, je veux seulement développer quelques vues générales sur sa géologie, qui pourront intéresser les savans et les encourager à s'en occuper.

Il y a fort peu de pays qui porte des traces aussi évidentes et plus récentes du séjour des eaux que la Pologne, et par conséquent il y a fort peu de pays où un naturaliste puisse appuyer ses raisonnemens sur plus de preuves. La Pologne semble être partagée par la nature en deux parties bien distinctes qu'on pourroit désigner par le nom de *haute* et de *basse*. Ces deux parties ont chacune leur pente naturelle, quoique très-petite, indiquée par le cours des eaux, l'une vers la Baltique, l'autre vers la mer Noire.

Cette séparation sert de base au Karpak ou aux montagnes et collines qui en dérivent. On voit, par exemple, dans une des montagnes qui séparent la Hongrie de la Pologne ; on voit, dis-je, découler du pied de cette montagne une rivière nommée Biala (Blanche), qui s'écoule vers la Vistule et porte avec elle ses eaux dans la Baltique, tandis que de l'autre côté de la montagne vers la Hongrie, on en voit sortir une autre nommée Czarna (Noire), qui se réunit aux rivières qui vont joindre le Danube.

Plus loin ces montagnes se changent en collines et de collines en plateaux qui sont des hauteurs considérables mais peu apparentes, dont on peut appercevoir l'élévation sans secours d'instrumens, à la simple inspection des ravins creusés par les eaux, et par la profondeur des rivières.

On peut compter en Pologne trois plateaux visibles, dont

l'un est immense, les deux autres plus petits, savoir celui de Cracovie, de Lublin, et le plus grand est celui qui occupe la Podolie, une partie de la Volinie, l'Ukraine et une partie de la Valachie. Il est borné d'un côté par le Karpak, d'un autre par le Danube, ensuite par la mer Noire, par le Niéper ou Boristhène, par le Bug, le Horim et par la Polesie. Les collines, en derivant du mont Karpak, se divisent en différentes branches, dont la principale connue traverse le district de Halicz, suit la direction de Léopold, se divise en deux branches, dont l'une, occupant la rive gauche du Bug, semble finir à Helem, tandis qu'elle va rejoindre le plateau de Lublin par Krasnystam. La plus petite de ses ramifications aboutit à Vlodawa, occupant toujours la rive gauche du Bug; l'autre passant par le Bug près de Rubieszow, commence à border la Polesie et va par Luck, Krzemieniec, Szunsk, Dudnow, Zytomirz, Kiow, aboutir au Niéper. Par-tout où ces collines passent, en commençant par Rubieszow, elles séparent le pays en deux parties bien distinctes, dont l'une, c'est-à-dire la supérieure, est basse, sablonneuse, les rivières sont presque au niveau du sol qui, couvert de forêts, rempli de marais, n'offre à la minéralogie, indépendamment des pierres roulées ou accidentelles, que des prairies et leurs détritus ou sable, et des mines de fer limoneuses. Mais la partie inférieure a un aspect tout différent; la pente des collines est insensible; le sol est fort élevé et composé d'un terreau noir végétal, et repose sur un banc immense de granit. Les rivières ont des lits fort profonds, creusés presque toujours au milieu de masses énormes de granit à travers lesquelles elles se fraient une route pénible, et qu'elles ne seroient jamais parvenues à creuser si elles avoient toujours été de la même grandeur. Mais il est à présumer que leurs masses ont considérablement diminué.

Le granit qui se montre dans tous les lits des rivières est presque ternaire par-tout, c'est-à-dire composé de feldspath, de quartz et de mica, quelquefois on y trouve de l'hornblende. J'en ai vu un cependant binaire qui étoit composé de feldspath et de quartz; la carrière étoit à fort peu de profondeur; le feldspath, étoit en décomposition, et on y trouvoit des hydrophanes grossières ainsi que des pechsteins et des opales sans reflet. Quoique dans cet apperçu mon intention ne soit pas de traiter la minéralogie de ce pays, il m'est cependant impossible de ne pas faire mention d'une observation minéralogique très-curieuse, et cela par son rapport avec les observations faites par Saussure

sur les Alpes. On m'avoit dit qu'à Kaspermoka à trois lieues de Zytomirz, dans l'ancien palatinat de Kiow, on trouvoit des cristaux de roche ; je me suis transporté sur les lieux, et j'apperçus une colline très peu élevée dont le pied étoit baigné par un étang peu considérable ; la colline étoit argilo-sabloneuse, et la variété des couleurs qu'elle présentoit me frappa : je remarquai avec plaisir les mêmes couleurs que celles qui servent, suivant Saussure, d'indice aux montagnards pour trouver les géodes qui renferment les cristaux de roche. En effet, j'y trouvai le même argile jaune-verdâtre et rougeâtre dans laquelle j'ai ramassé des cristaux très-bien formés et prononcés, depuis la grandeur d'une ligne jusqu'à celle de trois pouces, quoique ceux de cette grandeur se trouvent rarement : tout ce qui est sable est pour la plupart cristal ou fragmens de cristaux ; une partie même du lit de l'étang est de même nature. Ayant creusé à peu de profondeur, j'ai vu par-tout le même sable cristalliforme, et j'ai rencontré à la fin une gangue quartzeuse qu'il étoit impossible d'entamer à cause de sa dureté. Mais revenons à notre sujet.

Entre les caractères distinctifs qui forment la ligne de séparation du plateau inférieur, on peut compter l'absence absolue des forêts de pins et de sapins, arbres très-communs en Pologne, et qui sont même les seuls et uniques pour la plupart des forêts de la Polésie. Ce manque absolu d'un individu du règne végétal, si commun dans le reste de la Pologne, a dû être observé par les anciens habitans de ce plateau, car il y a encore un usage établi parmi les paysans de ce pays, depuis un temps immémorial, d'orner leurs chariots de branches de sapins quand ils retournent à la maison, de quelques longs voyages, voulant prouver par là apparemment, ou que le sapin est un objet de rareté, ou le tenir comme preuve de ce qu'ils ont été dans une contrée où il croît ordinairement. Enfin ce plateau paroît être un terre-plain qui joint le Karpak au Caucase, et paroît même en tenir par l'identité de la forme.

Le peu d'étendue que je puis donner à ce mémoire me fait passer sous silence d'autres ramifications du Karpak tirant vers l'est, comme par exemple la chaîne des collines qui bordent partout le Niester, qui traversent la Podolie, l'ancien palatinat de Braslaw, etc. Mais comme elles n'établissent point de séparation distincte, j'omettrai sa description.

En parlant du grand plateau, nous avons dit que les collines qui se séparent de la partie supérieure ou basse, avoient fort peu de pente ou presqu'aucune vers le plateau, il n'en est pas

ainsi de la partie supérieure, sur-tout de la partie du côté de la Polésie ; le talus des collines est rapide et quelquefois même à pic, comme par exemple à Zytomirz où la séparation des deux pays est très-distincte. On y voit d'un côté des roches de granit à pic s'élevant jusqu'à dix toises et plus au-dessus du niveau de la Polésie, dont ils ne sont séparés que par une petite rivière, tandis que du côté du midi ces roches n'ont aucun talus. C'est de cette élévation qu'on voit à perte de vue un pays plat, sabloneux, couvert de sapins, parsemé de roches de grès, tandis qu'on repose sur des masses énormes de granit et recouvertes d'un terreau le plus fertile, et où le sapin ne croît pas naturellement. La partie supérieure occupe le reste de la Pologne ; mais nous nous arrêterons principalement sur la Polésie qui nous offre sans cela un dédale de difficultés ; cette contrée occupe la partie méridionale de la Lithuanie, et la partie septentrionale et orientale de la Volinie, de l'ancien palatinat de Licowic, commence à Vlodava et aboutit au Niéper.

Ce pays ne paroît être autre chose qu'un ancien lit de la mer où croupit encore le reste des eaux qui ont jadis recouvert la Pologne, et tout paroît concourir à prouver qu'il en a en effet été abandonné le dernier. Tout ce pays n'est qu'un basfond occupé par des marais, des lacs et des rivières dont la pente et le cours sont inperceptibles ; c'est un pays stérile et inondé, où l'œil fatigué de ne voir que des eaux croupissantes, ne se repose que sur des tertres de sable et des forêts. On y trouve malgré tout cela, vers ses limites, des espaces de terre cultivable, qui sont recouverts d'un limon fertile, mais le reste est occupé par des sables, des eaux stagnantes et des forêts. Au premier aspect on prendroit ce pays pour le pays le plus bas de la Pologne, et malgré cela c'est l'endroit qui renferme le plus de sources d'où découlent la plupart des rivières tant vers le nord que vers le sud, c'est-à-dire vers la mer Baltique et vers la mer Noire. Il seroit très-curieux de prendre le niveau de ce pays, relativement à la mer Baltique et à la mer Noire, et malgré le peu de succès qu'on peut se promettre avec des moyens barométriques sur des pays plats, je compte les employer ; mais si les physiciens les plus célèbres varient dans les évaluations des montagnes, par l'abaissement du mercure, quelle espérance peut-on avoir de réussir dans une entreprise où toute la différence ne peut être que d'une ligne ou deux tout au plus, et cela encore entre deux points séparés par des centaines de lieues, et où l'éloignement multiplie encore

core les accidens et la difficulté du transport des baromètres. Or, comme les rivières qui ont leurs sources dans la Polésie découlent tant vers le nord que vers le sud, il est à présumer que ce pays doit être un point très-élevé dans la Pologne malgré l'aspect qu'il présente, et qui au premier coup-d'œil semble persuader l'observateur sur la bassesse de son sol. Malgré cela le raisonnement s'y oppose, mais ce n'est pas la seule des difficultés; la plus grande c'est de comprendre comment des rivières qui prennent leurs sources dans un pays assez plat pour ne pas permettre même de s'appercevoir de leurs cours, comment, dis je, des rivières presque stagnantes, sont parvenues à se frayer un débouché vers la mer Noire, en creusant des lits profonds dans des masses de granit, et en forçant une digue dans quelques endroits de plus de cent lieues de largeur, que lui opposoit le plateau, et que le fleuve Saint-Laurent ne parviendroit pas à rompre; c'est le point le plus difficile qu'offre la géologie de la Pologne, et qui mérite l'attention de tous les naturalistes philosophes. S'il m'est permis d'énoncer mon opinion, je tâcherai d'expliquer ce phénomène de la manière suivante.

Il est hors de doute que la Pologne a subi une grande inondation qui a submergé toute sa surface, ou du moins la plus grande partie. Les preuves en sont trop convaincantes et trop multipliées pour ne pas prendre cette supposition pour une certitude. Je me bornerai cependant à alléguer les suivantes.

1°. Le nombre de morceaux de granit roulés qui couvrent la surface du palatinat de Mazowie, de celui de Podlachie, d'une partie de la Lithuanie septentrionale, et de beaucoup d'autres contrées limitrophes aux bords de la Baltique; ces granits n'ont pu être détachés que du Karpak; c'est le seul endroit où se trouvent des masses de granit dans la Pologne exposée vers le nord.

2°. L'ambre jaune fossile qu'on exploite dans quelques endroits de la partie de la Pologne exposée vers le nord, et jamais sur les plateaux ou dans la partie exposée vers le midi. L'ambre, comme l'on sait, est une production exclusive de la Baltique; car on ne parle pas ici de la Sicile, et d'ailleurs sa qualité est différente, sa présence est donc une preuve irrévocable que la partie exposée vers le nord a été occupée par cette mer. L'ambre jaune nous donne encore une autre indication non moins curieuse, c'est que cette inondation a dû avoir lieu à une époque peu reculée, ou du moins dans un temps où la Pologne étoit

déja couverte de bois dans toute leur vigueur et végétation, puisqu'on trouve quelquefois dans les endroits où l'on exploite l'ambre, à quelques pieds sous terre, des fruits du *pinus abies*, ainsi qu'on l'a trouvé dernièrement chez M. Potuliez (1), membre de la Société littéraire de Varsovie.

3° Les pétrifications et productions marines observées par des naturalistes, et confrontées avec celles qui se trouvent dans la mer Baltique et dans la mer Noire, donneroient de grandes lumières.

4°. Les grands detritus de pierre de grès ou sable qui augmentent à mesure qu'on approche de la Baltique, sur le bord de laquelle on trouve très-peu de pierres roulées ou presque pas.

Une fois posée la submersion de la partie septentrionale de la Pologne par la Baltique, il est facile de supposer que la surabondance des eaux a dû s'écouler vers la mer Noire, et à mesure qu'elles s'elevoient au-dessus du plateau, elles ont creusé ces lits immenses que les rivières d'à-présent ne font que suivre dans leur cours, étant hors d'état de déplacer le moindre des blocs de granit que l'écoulement primitif n'a pas enlevés; c'est pour cela aussi que les rivières tendant vers la mer Noire ont des cataractes comme le Niéper, et ne sont point navigables, ayant leurs lits hérissés de rochers. Il est donc facile d'entrevoir que la surabondance des eaux de l'inondation a déterminé la pente vers un point plus élevé que les rivières d'aujourd'hui n'auroient pu entamer.

Peut-être que ce changement de la surface de la Pologne est contemporain à la formation de l'Archipel; il n'y a rien de sûr à avancer sur l'époque où cette inondation a pu avoir lieu, mais il paroît que pour que la Baltique ait pu couvrir un pays aussi étendu que la Pologne, il faut absolument supposer une époque antérieure à la formation du Sund. Alors la mer Baltique grossie par les fleuves et rivières, devoit naturellement refluer vers la Pologne, pays plat, qui ne lui opposoit aucune barrière.

La seule digue que la mer a pu rencontrer étoit d'un côté le Karpak et de l'autre le plateau méridional; la troisième des hauteurs, qui est celle de Lublin, a dû être recouverte par les eaux de la mer, vu la quantité de pierre calcaire et de pétrifications qu'elle renferme et qui sont très-rares sur le grand plateau. Quand une fois la mer Baltique se forma une issue vers le Sund,

(1) Il a fait des expériences très-intéressantes, à ce qu'on m'assure, sur l'ambre; il seroit à desirer qu'il voulût les communiquer. *Note du rédacteur.*

alors les eaux s'y écoulèrent, et c'est alors, peut-être, que l'Angleterre se trouva séparée de la France comme l'homogénéité des couches des deux pays, et un passage de Suetone, *penitus olim orbe dijunctos esse Britannos*, et d'autres circonstances semblent le prouver. D'un autre côté l'excès des eaux s'écoulant vers le midi par le dessus du plateau, cet écoulement a dû être subit, du moins aucun indice, outre les palus méotides, ne semble prouver un long séjour de la mer sur sa surface. Cet écoulement est peut-être aussi contemporain à l'éruption de la mer Noire vers le midi, irruption qui a formé l'Archipel et qui a été pris pour un déluge par les Grecs, et dont on trouve beaucoup de preuves, sur-tout dans l'institution des fêtes en Samothrace, en l'honneur de Neptune, comme action de grace pour avoir été préservés de l'inondation qui submergea tout le pays à l'entour. Cette opinion paroît plus probable que celle du fameux auteur d'Anacharsis qui attribue cette irruption de la mer Noire à des sources situées vers le côté oriental de la même mer Noire.

Mais laissant ces hypothèses de côté comme ne changeant rien à l'état actuel des choses, nous nous bornerons donc aux observations suivantes.

1°. Que le palatinat de Cracovie, celui de Lublin et le plateau renfermant l'Ukraine, la Podolie, une partie de la Volinie, etc. sont les endroits les plus élevés de la ci-devant Pologne.

2°. Que les granits roulés qui couvrent la surface de plusieurs contrées de la Pologne, ne pouvant être détachés que du Karpak, supposent un courant du midi vers le nord, qui a été même favorisé par la pente naturelle des terres, etc.

3°. Que par-tout où l'on trouve de l'ambre jaune fossile, on peut hardiment établir que ce pays a été couvert par la Baltique.

4°. Que la Polésie nous offrant en tout les indices d'un ancien lit de mer, on peut présumer qu'elle a été recouverte par la Baltique, parce qu'on y trouve de l'ambre jaune fossile.

5°. Que les lits des rivières et fleuves qui tendent vers la mer Noire, étant infiniment profonds et au-dessous du niveau du sol, et creusés dans des masses énormes de granit, n'ont pas pu être formés par les rivières actuelles qui sont à peine navigables et hors d'état de déplacer même des blocs moyens de granit qui en obstruent les courans.

6°. Que les rivières tendant vers le nord et vers le midi supposent une pente et une inclinaison du pays, tant vers le nord

que vers le sud; que la partie de la Pologne inclinée vers le nord peut être nommée *basse*, et que l'autre partie qui est exposée vers le midi, étant infiniment plus élevée et en partie composée de plateaux, devroit être appelé *haute*.

7°. Que le plateau occupé par une partie de la Volinie, par la Podolie, etc. est un terre-plain ou plate-forme qui joint le Karpak au Caucase, et semble tenir au dernier par l'identité de forme. Il y auroit beaucoup à ajouter à toutes ces observations, mais le peu d'étendue que je me suis imposé m'ordonne de me restreindre et de me borner à ce court apperçu.

OBSERVATIONS

SUR

QUELQUES PHÉNOMÈNES DE LA CRISTALLISATION;

Par le cit. Robinet, professeur de physique à l'école centrale de la Manche.

Le passage des corps fluides à l'état de solide offre une multitude de phénomènes très-curieux, ne fut ce que par leur étonnante variété. Parmi les différens points de vue sous lesquels on peut les considérer, celui de leur mécanisme ne peut manquer d'intérêt, puisqu'il a un rapport au moins éloigné avec les parties que n'a pu encore atteindre la savante théorie du cit. Haüy. J'ai vu citer par-tout avec éloge les observations de Rouelle sur la cristallisation du muriate de soude en pyramides quadrangulaires creuses ou *trémies*; j'ai pensé qu'on accueilleroit avec indulgence des observations du même genre.

Celles que je présente ici sont bien éloignées d'embrasser l'ensemble des phénomènes de la cristallisation; elles ont pour objet ces sortes de végétations salines connues sous les noms de *dendrites*, de sels de *houssage*, d'*efflorescence*; la formation de ces grands amas de substances salines qui tiennent un certain milieu entre les masses informes et les cristaux réguliers, se rapportant aux premières par le défaut de configuration extérieure, et aux seconds par la possibilité de les diviser mécaniquement dans les sens qui conviennent à la forme primitive; j'y

joindrai quelques réflexions sur ces croûtes salines qui se forment presque toujours au fond des vaisseaux évaporatoires : fléau particulier des saulniers qui les nomment *écailles*.

Je dois commencer par exposer l'ensemble des circonstances que je conçois concourir à la solidification plus ou moins prompte d'un corps fluide ; la plupart sont bien connues ; il n'en est qu'une qui demande quelques preuves pour convaincre de son influence ceux qui ne l'ont point encore considérée comme agissant simultanement avec les autres. Je prendrai pour exemples, comme plus familiers, les sels en dissolution dans l'eau, quoique le phénomène soit d'une généralité presqu'absolue et qu'il embrasse tous les corps susceptibles de devenir solides, soit qu'ils aient la forme liquide à raison de leur dissolution actuelle dans un liquide, soit qu'à raison de leur dissolution dans un gaz, il aient actuellement la forme et les propriétés d'un fluide expansif, soit qu'ils ne doivent leur état liquide ou gazeux qu'à la présence actuelle du calorique.

Un corps dissous dans un liquide y cristallise en raison, 1°. de ce que le liquide perd de sa force dissolvante ou diminue en quantité ; 2°. de la force attractive qu'éprouve le corps dissous de la part des autres corps solides ou placés assez près de lui, ou d'une masse assez considérable pour qu'il soit compris dans leur sphère d'activité.

§. I. *De quelques effets particuliers de l'évaporation.*

On sait que quand on fait évaporer un liquide qui tient en dissolution quelques corps salins, il arrive un point où la surface du liquide se ternit et se couvre d'une croûte qui s'épaissit jusqu'à un certain point, et qui se renouvelle sans cesse à mesure qu'on l'enlève. Le point où ce phénomène commence est ce que, dans les préceptes de l'art, on appelle *évaporation à pellicule* ; c'est celui où le liquide a diminué en quantité, de manière que ce qui en reste se trouve *saturé* de la matière saline, de sorte qu'on ne peut plus soustraire la moindre quantité de liquide, sans nécessiter la solidification d'une partie correspondante du sel.

La formation des dendrites, des sels d'efflorescence et de houssage, me paroît être exactement une variété du même phénomène. Voici le fait qui m'a conduit à cette idée.

Presque tous les fucus se couvrent d'une efflorescence blanche en se desséchant ; j'avois entendu dire parmi le peuple que la

matière qui se manifestoit alors au dehors étoit sucrée dans la plupart des espèces. Je suspendis à l'ombre un certain nombre de grosses racines de f. palmatus, très-abondant et très-volumineux sur les côtes de ce département; il se passa une dixaine de jours sans qu'il parût rien à leur surface; mais ensuite elle blanchit, et je la vis se couvrir d'un duvet léger dont les filamens s'alongèrent de jour en jour jusqu'à la grandeur d'environ un centimètre; je fis tomber ce duvet de quelques individus au moyen d'une barbe de plume, et il s'en reforma de nouveau jusqu'à la parfaite dessication des plantes. Je trouvai par la dégustation que cette efflorescence étoit effectivement du sucre mêlé d'un peu de muriate de soude et d'une assez grande quantité de matière mucilagineuse, et je parvins par la cristallisation, à en séparer du sucre pur et très-bien caractérisé.

Les rapports que je remarquai entre les circonstances de cette efflorescence et celles de ce qu'on nomme *pellicule* dans le cours d'une évaporation, me firent croire que c'étoit le même phénomène modifié seulement par la forme du contenant. Dans un vaisseau qui renferme un liquide saturé de sel, la surface soumise à l'évaporation n'a pas plutôt abandonné son sel sous forme solide, que la surface immédiatement inférieure se trouve soumise à la même influence et produit le même effet, ce qui se prolonge jusqu'à ce que la croûte soit assez épaisse ou assez compacte pour empêcher le contact de l'air vaporisant. Dans mes fucus au contraire, l'air ne pouvant agir qu'à la surface de la plante, le liquide ne pouvoit éprouver son effet dessicatif qu'il ne vînt lui-même se placer à la surface. L'attraction de la matière propre de la plante dut produire ce mouvement qui, répartissant le liquide à-peu-près également dans toute la masse, en ramena continuellement à la surface, à mesure que celle-ci se trouvoit desséchée par l'air environnant; je me convainquis bientôt que c'est de cette manière que s'opère la dessication de tous les corps épais.

Or la matière de l'efflorescence, dans le cas présent, étant de nature à exercer aussi de l'attraction sur le liquide, les rudimens de chaque filet font, à l'instant de leur formation, partie du corps total, et sur-tout de la surface. Ils se mettent donc continuellement au degré d'humectation de la plante, et c'est à leur surface que s'opère principalement et la dessication, et la cristallisation.

Quant à la circonstance particulière de l'accroissement sensiblement exclusif que les filets prennent à leur extrémité, c'est

un des faits appartenant à la théorie de la cristallisation, et qu'elle n'a pu encore atteindre.

J'entrevis par là le mécanisme des dendrites; j'observai que toute la masse saline qui grimpe le long des bords du vaisseau et même redescend au-dehors, est constamment mouillée tant qu'il reste du liquide dans le vaisseau. Je supposai que la matière des parois du vaisseau déterminoit, par son attraction propre, le cercle extérieur de la surface du liquide, à s'élever au-dessus du niveau, comme on le voit presque toujours à l'œil nu, et sur-tout dans les vaisseaux étroits. Cette portion de liquide, plus complettement soumise à l'évaporation, donne naissance à un cercle de matière saline qui se trouve ainsi placé au-dessus de la surface du liquide, et qui, premier rudiment de la dendrite, contribue ensuite à son accroissement de la même manière que je viens d'exposer. Les végétations dendritiques se trouvent donc ainsi complettement rapprochées de celles en forme de duvet que j'avois observées sur les fucus, et qui sont très-connues dans le nitrate de potasse sous le nom de *salpêtre de houssage*.

Il est encore une autre sorte de cristallisation dont je ne crois pas qu'on ait cherché à reconnoître le mode, et qui me paroît tenir à la même cause; ce sont les efflorescences salines qui se rencontrent sur quelques points de la surface du globe, quelquefois en assez grande quantité pour donner lieu à une exploitation avantageuse. Je n'ai pas été à portée d'observer les efflorescences de natron sur le sol de l'Egypte, ni celles de salpêtre sur celui de l'Inde; mais j'ai vu assez en détail celles de muriate de soude qui se fait à la surface des grêves que la mer ne baigne qu'aux grandes marées, et qui sont assez abondantes sur quelques points des côtes de la Manche pour fournir à la consommation d'une partie considérable du département de ce nom, et aux salaisons des beurres d'Isigny.

Les eaux de la mer qui viennent à deux époques chaque mois humecter ces sables, sont bien éloignées du point de saturation qui détermine la cristallisation. Elles contiennent tout au plus 3 pour 100 de sel : le sable, au degré d'humectation où la mer l'abandonne, ne contient pas, à beaucoup près, assez de sel pour pouvoir être exploité; mais pendant l'intervalle d'une marée à l'autre, tous ces rapports changent d'une manière très-avantageuse.

L'air sec de l'été, en vaporisant l'eau salée qui humecte la surface, donne lieu à la matière propre du sable d'attirer vers

le haut une portion de l'eau semblable qui résidoit dans la partie inferieure du sol, et qui tend toujours à se répartir également dans la totalité de la masse de sable. Celle-ci apportant avec elle à la surface le sel qu'elle tient en dissolution, augmente la quantité relative du sel qui existoit à la surface. Cette opération se continue sans interruption tant qu'il ne tombe point de pluie : il arrive bientôt un point où l'eau soumise à l'action dissolvante de l'air, est saturée de sel, et ne peut plus souffrir d'évaporation sans déposer à la surface des grains de sable, des cristaux de sel qui se manifestent par l'éclat qui leur est propre, et qui contraste bien avec l'aspect terne qu'a dans toutes les autres circonstances ce sable calcaire et argileux. Après quelques jours on ramasse le sable de la surface, et on y trouve environ six fois autant de sel qu'il s'en seroit trouvé dans la même quantité de sable si on l'eût pris fraîchement mouillé par l'eau de la mer. Après des intervalles à-peu-près égaux on renouvelle ces récoltes de sable, qui deviennent de moins en moins riches en sel, comme on sent que cela doit être.

Passons à la croûte saline qui se forme au fond des vaisseaux pendant l'évaporation artificielle ; celle-ci est l'effet immédiat de l'ébullition ; elle n'a point lieu du tout quand on entretient la température du liquide au-dessous de l'ébullition : elle est formée de toutes les substances salines qui sont actuellement en dissolution dans le liquide ; et même ces matières se trouvent réunies dans la même proportion où elles existent actuellement dans le liquide. Quelle que soit même l'attraction de ces matières pour l'eau, fussent-elles de nature à attirer celle de l'atmosphère et prendre ainsi d'elles-mêmes l'état liquide, elles n'en sont pas moins englobées dans la croûte solide dont il est ici question.

Pour peu qu'on y fasse attention, on concevra facilement que la formation de cette croûte est l'effet immédiat du mode particulier d'évaporation dans le cas de l'ébullition. On sait que dans ce cas la couche de liquide qui, touchant immédiatement le vaisseau, reçoit le calorique qui pénètre à travers les parois, s'en trouve chargée au-delà de sa capacité, change d'état et devient gazeuse ; et comme dans ce changement elle perd en totalité sa faculté dissolvante, tout ce qu'il y a de substance saline qui étoit en dissolution dans cette portion du liquide, doit prendre l'état solide en contact des parois, et par conséquent avec adhérence au vaisseau.

Aussi

Aussi arrive-t-il, suivant la judicieuse observation de Gren, que dans les différentes salines où l'on a eu occasion de comparer ce genre de résultats, les *écailles* sont d'autant plus abondantes que les eaux sont d'un degré plus foible de salure.

Qu'il me soit permis de proposer ici une vue qui, si elle se trouve juste, ajouteroit un degré de perfection à l'art de l'évaporation, et principalement à l'exploitation des salines.

Les *écailles* forment au moins le dixième des matières salines obtenues par l'évaporation : on se plaint de la difficulté de les détacher, du travail nécessaire pour les transporter hors des ateliers, de la détérioration considérable qu'elles produisent aux chaudières, soit pendant qu'elles existent, soit quand on les détache; de l'encombrement qu'elles font dans les alentours des salines, de l'interruption qu'elles nécessitent dans le travail et qui peut être évaluée au huitième de la totalité du temps. On a proposé des remèdes à ces inconvéniens, mais ce ne sont que des palliatifs; ils ne vont pas à la source du mal, puisqu'ils ne tendent pas à empêcher la formation des écailles. Certainement ces croûtes salines ne sont dues qu'à l'ébullition ; le vrai remède seroit donc d'évaporer à une température un peu moindre que celle de l'ébullition.

A s'en tenir aux rapports établis par le cit. Hassenfratz, on consommeroit à la vérité par ce moyen environ un huitième de combustible de plus pour évaporer la même quantité d'eau, et l'évaporation seroit aussi un peu moins prompte dans un rapport qu'il ne fixe pas ; mais comme on pourroit alors profiter de beaucoup plus du calorique qu'emporte la fumée, qu'il seroit possible ou d'augmenter la surface des vaisseaux, ou de diminuer la grandeur du foyer; que d'ailleurs le produit de la même quantité d'eau seroit alors augmenté d'un dixième : et que le travail n'éprouveroit aucune interruption, il est à-peu-près certain qu'il n'en résulteroit aucune perte, ni de temps, ni de combustible.

Cette présomption prend encore un nouveau degré de certitude par la considération de ce qu'éprouve l'eau rendue gazeuse par le calorique au fond des chaudières, quand elle vient à traverser de bas en haut la masse de liquide qui la recouvre. Il est certain, par expérience, que lorsque cette masse se trouve d'une certaine épaisseur, il n'est aucun développement de calorique au pouvoir de l'homme, qui soit capable de faire parvenir jusqu'à la surface les bulles gazeuses qui constituent l'ébullition. Chaque bulle alors, refroidie par le contact multiplié d'un liquide

moins chaud, se résout elle-même en liquide avant d'arriver à la surface, ce qui ajoute continuellement de l'eau pure à celle qu'on cherche à concentrer : dans ce cas il y a formation d'œil les au fond du vaisseau comme dans celui de l'ébullition ordinaire; l'évaporation n'a lieu que relativement à la température de la surface qui est toujours un peu inférieure, et la concentration du liquide ne croît que très-lentement.

Il est donc certain aussi que la profondeur de 18 à 22 pouces, que l'on croit nécessaire de donner aux chaudières des salines, fait perdre une partie de l'effet vaporisateur qui appartient proprement à la température de l'ébullition.

Mais quand même il resteroit quelques inconvéniens attachés à la méthode que je propose, ils seroient amplement compensés par un avantage bien précieux pour la société, la pureté des résultats. L'évaporation tumultueuse que produit l'ebullition englobe confusément toutes les matières salines qui sont en dissolution dans l'eau : en décomposant par la soude les sels terreux contenus dans le sel qui se fabrique sur les côtes de la Manche, il se forme un précipité terreux pesant près du quart de la totalité du sel. Qu'on juge par là de la quantité de sels terreux, âcres, amers, déliquescens qui sont livrés à la consommation, avec le vrai muriate de soude, dans les usines où l'on obtient ce sel par évaporation artificielle. Une évaporation tranquille, au contraire, laisseroit cristalliser, chacun à son époque particulière, les différens sels contenus dans l'eau, donneroit facilité de les séparer, et enfin produiroit du muriate de soude presque pur, et en cubes aussi gros qu'on le voudroit. Ces avantages ont été si bien sentis par tous les savans qui ont eu occasion d'examiner les salines, et si bien développés dans les rapports qu'ils en ont donnés au public, que je ne m'y arrêterai pas plus longtemps.

§. II. *Effets de la gravitation sur les sels dissous.*

On connoît parfaitement l'influence qu'a sur certains sels dissous le contact des corps solides; on en profite pour produire des groupes de cristaux ou plus beaux ou plus abondans. Personne n'ignore plus jusqu'où peut aller cette influence, depuis que le cit. Monge a observé des cristaux qui, à peine sensibles vers la surface du liquide, n'ont besoin pour prendre un accroissement très-considérable, que de traverser la masse de dissolution contenue dans un vase de médiocre grandeur. Depuis que

l'on s'est familiarisé avec l'idée de la gravitation, c'est à elle que l'on rapporte généralement cette particularité de la cristallisation ; cependant on n'a pas, je crois, apperçu toute la latitude de son influence ; si j'en juge par les opinions que l'on a émises sur l'origine des mines de *sel gemme*.

Il me paroît inutile de discuter ici la question qui a partagé les esprits dès les premiers temps où l'on a commencé à interroger la nature, savoir si la salure des eaux de la mer provient de mines de sel placées dans son sein, et que ses eaux dissolvent dans une proportion convenable à ce qu'on voit exister. On a trop généralement abandonné cette opinion, pour qu'on s'attache à la réfuter ; mais en prenant l'opinion contraire, on a donné sur la formation des mines de sel gemme une explication qui ne me paroît pas mieux fondée.

Depuis qu'on a recueilli des preuves certaines du séjour très-prolongé que la mer a fait autrefois sur nos continens, on trouve dans ce fait général l'explication d'une foule de faits particuliers que renferme la géologie. On suppose que certaines plages n'ont pas été d'abord abandonnées sans retour par la mer ; qu'il est resté des lacs plus ou moins étendus, avec lesquels le bassin des mers n'a plus conservé de communication que lorsque les marées élevoient d'une certaine quantité la surface des eaux.

On conçoit bien qu'entre deux époques de communication avec la mer, les eaux salées, qui auroient ainsi été isolées, ont pu éprouver une évaporation suffisante pour déposer leur sel au fond de leur bassin ; on voit même dans les beaux jours, du sel formé de cette manière, d'une marée à l'autre, dans des creux de rochers sur nos côtes, et nos marais salans ne sont qu'une disposition semblable à celle que l'on suppose dans cette explication, et où l'art n'a fait qu'ajouter quelques circonstances reconnues propres à produire plus d'effet. Quelque vague que pût paroître cet apperçu, on s'en est contenté, et on s'est arrêté à regarder l'évaporation de l'eau de la mer dans des bassins appropriés, comme la cause des mines de sel gemme.

Je ne m'arrêterai point à examiner la nature et l'origine des différentes couches qui reposent sur ces mines ; elles portent la plupart tous les caractères qui font reconnoître pour *sous-marines* un si grand nombre de celles qu'on a observées à la surface du globe. Il s'ensuivroit donc que les mines de *sel gemme* toutes formées et telles qu'on les conçoit d'après cette explication, ont été recouvertes même immédiatement et pendant longtemps, par les eaux de la mer ; et comme celles-ci sont

bien éloignées du point de saturation, comment ont-elles pu ne pas dissoudre la totalité du sel qui auroit composé ces mines? Mais voici une preuve plus démonstrative encore.

Dans la circonstance dont il est question, le muriate de soude en particulier ne peut avoir cristallisé par évaporation, qu'en petits cubes isolés qui se seroient formés à la surface du liquide; les mouvemens accidentels que les vents auroient produits à la surface, ainsi que ceux résultant de l'abaissement du liquide, auroient pu précipiter ce sel au fond du bassin; mais il s'y seroit rassemblé nécessairement sous forme de cubes isolés, superposés confusément, et qu'aucune cause connue n'auroit pu réunir en masses continues. Si quelque ciment inconnu avoit pu opérer cette réunion, la masse qui en auroit résulté ne pourroit être mécaniquement divisible parallèlement aux faces du cube, comme le sont toutes les mines de *sel gemme*. En un mot, le sel fossile seroit, pour la forme, entièrement semblable au sel du commerce, produit des marais salans agrégat, granuleux, sans aucune force de cohésion et non susceptible de division régulière.

Comment donc concevoir que le sel contenu dans les eaux de la mer a pu prendre cette forme qu'on lui trouve dans les mines de sel gemme? Voici ma réponse, et elle embrasse en même temps toutes les substances qui, comme le muriate de soude, se présentent dans la nature avec ce genre mitoyen de cristallisation, et ces substances sont en très-grand nombre et en volumes souvent très-considérables.

Comment un corps solide quelconque se recouvre-t-il de cristaux quand il est en contact d'une dissolution saline? Comment un sirop dépose-t-il au fond du vaisseau une masse de sucre candi proportionnée au temps qu'il a passé dans la même situation? Comment les sels donnent-ils le même résultat quand on les laisse assez longtemps dans la même circonstance? Comment enfin la matière propre des corps dissous, ordinairement plus dense que le dissolvant, pourroit-elle échapper à la force attractive du globe terrestre, à la gravité?

J'ai mis dans un vaisseau de l'eau saturée de nitrate de potasse; j'ai suspendu à sa surface un filtre chargé du même sel et plongeant un peu dans le liquide; en très-peu de temps j'ai vu disparoître le sel de dessus le filtre; je l'ai continuellement renouvelé par de semblable à mesure qu'il se dissolvoit : dans la même proportion j'ai vu se former au fond du vase une masse saline continue, terminée d'abord en dessus par des formes dé-

rivées de la primitive, mais qui s'oblitèrent bientôt de manière à devenir insensibles; et cette masse étoit divisible mécaniquement, comme les cristaux connus de nitrate de potasse. La même expérience m'a réussi parfaitement de même avec le sulfate d'alumine du commerce. Il est bon d'observer que dans l'un et l'autre cas j'ai eu soin d'entretenir le liquide à la même température.

En réfléchissant un peu sur cette expérience, on ne peut se dissimuler que le sel dissous, quoiqu'interposé peut-être entre les molécules de l'eau, quoique suspendu dans le liquide à raison de son extrême division, quoique retenu par le degré particulier d'attraction qui se trouve exister entre le liquide et lui, ne soit néanmoins soumis réellement, quoique foiblement, à la pesanteur. Cette force, quelque foible qu'on veuille la supposer, doit avoir nécessairement son effet, puisqu'elle n'est contrariée par aucune force opposée.

Comme elle est ordinairement très-petite en elle-même, le mouvement par lequel les particules salines tendent vers la partie inférieure du vase, doit être très-lent et leur donne le temps de s'arranger symétriquement suivant les loix de la cristallisation.

On ne peut donc révoquer en doute que dès qu'on laisse en dépôt une dissolution saline, les particules du sel ne prennent un mouvement progressif vers la partie inférieure. La surface du liquide perd continuellement du sel qu'elle tenoit en dissolution, et devient ainsi capable d'en dissoudre de nouveau, quand bien même elle en auroit été d'abord saturée, comme dans l'expérience ci-dessus. On a d'ailleurs constaté depuis peu que l'eau du lac de Genève est considérablement plus salée à une certaine profondeur qu'à la surface.

Dans la même proportion la partie inférieure du liquide se trouve surchargée de sel, et par conséquent forcée de le déposer sous forme solide dès qu'elle est arrivée au point de saturation, et elle peut arriver à ce point, quelque foible qu'ait pu être d'abord la dissolution.

On peut donc concevoir que dans le sein des mers, par-tout où il se trouve un bassin très-creux, une anse isolée et profonde où l'eau peut être à l'abri des mouvemens qu'on observe à la surface, le sel qui y est en dissolution a dû prendre un mouvement vertical qui, après un certain temps, a nécessairement porté au point de saturation l'eau résidant au fond de ces localités. Depuis cet instant il a dû s'y former une couche massive

et continue de sel, à l'abri de toute dissolution, puisqu'elle est continuellement recouverte d'eau saturée du même sel ; et je ne vois aucun doute que ce ne soit de cette manière que la nature a formé les mines de sel gemme que nous connoissons, dans le temps que nos continens étoient le fond du bassin des mers (1).

On seroit peut être d'abord inquiet de savoir comment se remplace dans les eaux de la mer le sel qui s'en précipite ainsi continuellement sur différens points de son fond, de manière à leur conserver sensiblement le même degré de salure ; mais avec un peu de réflexion cette difficulté se convertit presqu'en une nouvelle preuve de l'opinion établie ci-dessus.

L'évaporation enlève continuellement à la surface de la mer une quantité prodigieuse d'eau à peu-près pure, dont une partie transportée au loin par les vents, arrose et fertilise les continens. Les fleuves la reportent à la mer, chargée de différens sels, en quantité peu considérable à la vérité, si on la considère dans une petite masse d'eau, mais énormément grande, eu égard au volume d'eau versé continuellement dans la mer, et au temps depuis lequel dure cette sorte de commerce entre la mer et les continens. Qui oseroit assurer que les eaux de la mer ne seroient pas depuis longtemps saturées des sels que lui portent les fleuves, s'il n'existoit un moyen de les en décharger, analogue à celui que je viens de présenter ?

A la vérité on pourra être surpris de ne trouver dans les eaux de la mer que des muriates de soude et de magnésie, à la place de toutes les sortes de sels que les fleuves y charrient continuellement ; mais comme on a déja quelques données sur les transformations que la nature peut opérer dans des substances qui sont encore simples pour l'art, qu'on ne peut douter, par exemple, que suivant les expériences récentes du cit. Vauquelin, les poules ne transforment de la silice en chaux, on n'osera nier que l'immensité des végétaux et des animaux qui vivent dans le sein des mer, n'aient pour l'une des fonctions que leur a assignées la nature, celle d'opérer la transformation dont il est ici question ; et en attendant que l'explication de quelques nouveaux détails du grand tableau vienne s'offrir à l'observation, on ne se sentira que plus forcé à l'admiration de l'ordre merveilleux qui lie entre elles les différentes parties de cet univers.

---

(1) J'ai expliqué de la même manière que le savant auteur de ce mémoire, la formation des couches salines et celle des autres couches minérales (Théorie de la terre, tom. IV, pag. 177 et suiv.). *Note de J.-C. Delamétherie.*

SUR

LES DOUBLES SIPHONS DES CORNES D'AMMON;

Par B. G. Sage, fondateur de la première école des mines.

La corne d'ammon a du rapport par sa forme avec le nautile, mais elle en diffère par ses concamérations, par la forme et la disposition de ses siphons. Ainsi que les bélemnites, les cornes d'ammon habitent le fond des mers; c'est à ces coquilles que l'on donne le nom de *pélagiennes*.

Les cornes d'ammon varient par leur volume; il y en a de microscopiques *Plancus*, dans un traité qui a pour titre *de conchis minus notis*, cite qu'on trouve à Rimini un sable abondant en cornes d'ammon, si petites et si légères, que cent trente égalent à peine la pesanteur d'un grain de froment.

Valisneri fait mention d'une ammonite (1) qui avoit dix pieds de circonférence; j'en ai plusieurs dans ma collection qui ont quatre pieds et demi de circonférence.

Le nautile diffère de la corne d'ammon en ce que ses cloisons sont enfilées au centre par un canal cylindrique qu'on nomme siphon; dans la corne d'ammon il a la forme d'entonnoirs inscrits les uns dans les autres; le siphon qui est vers la partie excentrique, est composé de cônes plus grands que ceux du siphon opposé, ce qu'on peut observer dans la grande ammonite qui est sous les yeux de l'Institut.

Ce qu'on nomme ammonite, n'est que le noyau de la corne d'ammon; quelques unes subsistent cependant avec leur nacré chatoyant, quoique leurs concamérations soient en partie remplies de spath calcaire; quoique ces coquilles aient pu être restées une immensité de siècles dans la terre, ce nacré est bien sensible dans le marbre coquillier, connu sous le nom de lumachelle opalisée de Bleyberg en Carinthie, qui paroît formée d'un amas de cornes d'ammon, dont quelques-unes sont à l'état

(1) On les a nommées ophiomorphite, ophiolite, serpent ou couleuvre pierre, corne de bélier.

de marbre blanc. Cette belle lumachelle, dont le fond est d'un gris-brun, est mêlée d'argile.

La corne d'ammon est plus ou moins applatie ; elle est formée de cylindres de différens diamètres contournés en spirale. Celles du centre sont très fines : plus elles s'en éloignent, plus leur diamètre est considérable.

Ces spirales sont divisées par des cloisons : on compte dans les ammonites depuis trente jusqu'à cent cinquante divisions ; si le mollusque est une année à construire chaque concamération, il est d'une longue vie.

Les ammonites sont ou calcaires, ou quartzeuses, pyriteuses ou à l'état de mine de fer brune.

Il y a des cornes d'ammon dont toute la partie testacée, ainsi que les cloisons intérieures sont à l'état pyriteux, tandis que les concamérations sont remplies de spath calcaire ; lorsque l'ammonite est quartzeuse on n'y remarque pas de pyrites.

J'ai des ammonites en brèche brune de la nature de la tarentaise, d'autres sont composées de mine de fer ammitée, brune, empâtée dans une argile grisâtre.

Les cornes d'ammon offrent beaucoup de variétés, puisqu'on en connoît plus de cent qu'on peut réduire à quatre.

En corne d'ammon .... lisse.
..... striée.
..... tuberculeuse.
..... droite.

Les ammonites lisses comprimées offrent souvent à leur surface des feuillages qui ont de la ressemblance avec les feuilles de chêne profondément lasciniées, dont les sinuosités s'engrènent ; lorsque la cloison qui sépare ces sinuosités a été detruite l'adhérence cesse entre les engrenures qui sont alors mobiles. On a nommé *spondiolites* ces espèces de vertèbres qui ne sont que le noyau de la concamération de la corne d'ammon.

L'ammonite que je mets sous les yeux de l'Institut offre une partie pleine en marbre, tandis que l'autre offre les concamérations tapissées de spath calcaire, ainsi qu'une partie des siphons.

La portion de cette ammonite qui est en marbre indique les différens états par où passe le molusque ; jeune, il est plus reployé sur lui-même, et le dessin représente des feuilles de chêne profondément lasciniées ; le molusque se déployant en grandissant, les sinuosités de sa chambre sont alors moins profondes ; plus il vieillit, plus il élargit ses nouvelles cellules, plus les sinuosités

nuosités des planchers de sa chambre diminuent; de sorte qu'elles finissent par devenir presqu'insensibles puisqu'on n'y remarque plus que la dépression faite par les siphons.

Parmi les ammonites lisses il y en a dont le dos est arrondi, dans d'autres il est crénelé ou dentelé; souvent on y observe deux rainures ou sillons avec une arête au milieu.

Quelques ammonites lisses à peu de volutes sont épineuses sur le dos.

La seconde espèce d'ammonite est celle dont les surfaces sont striées ou à côtes; mais ces stries et la manière dont elles se joignent, ainsi que celle dont elles sont divisées, caractérisent les variétés. Dans quelques ammonites les stries sont serrées et circulaires, dans d'autres elles ne vont pas jusqu'au sillon : quelques-unes ont des stries onduleuses.

Les stries ou côtes sont plus ou moins élévees, et se terminent souvent par plusieurs divisions; il y en a qui en offrent jusqu'à cinq disposées en éventail.

Les cornes d'ammon striées ont le dos rond ou dentelé; les ammonites tuberculées sont moins applaties que les précédentes; leurs côtes sont plus élevées et portent une ou plusieurs tubercules arrondies : ces ammonites sont plus volumineuses que les autres.

Parmi les ammonites droites celle qui est décrite et gravée dans le catalogue de *Davila* offre un cylindre lisse d'un pouce de diamètre, à engrenures à crénaux. *Faujas* rapporte qu'on en trouve de semblables dans les carrières de Maëstricht; cette espèce diffère de l'ammonite droite turbinée, à côtes verticales terminées par des tubercules : ces ammonites sont articulées en zigzag et ont un siphon au centre.

Je terminerai ces observations par une note sur la *salagramam* des Indiens, qui est une ammonite à stries simples; elle est très-bien gravée dans les *Lettres édifiantes*, d'après le dessin que le père *Calmette* envoya au père *du Halde* avec la description du lieu où on le trouve et du culte qu'on lui rend.

Le salagramam se trouve dans la rivière de *Grandica* dans l'Indostan; sa rareté fait une partie de son mérite. Les Banes disent et croient que c'est une métamorphose de leur dieu *Vichenou*; ils le conservent dans des boîtes d'argent : on obtient d'eux difficilement de voir le *salagramam*; ils sont dans la persuasion qu'il seroit profané s'il étoit touché par des personnes d'une autre religion que la leur.

Les Brames rendent un culte particulier à cet idole ; ils le saupoudrent tous les jours avec de la raclure de bois de santal ; ils le frottent avec de l'huile, le lavent ensuite, après quoi ils font des libations et lui présentent un mets composé de beurre, de lait caillé, de sucre, de figues bananes et de lait ; ils accompagnent cette cérémonie de paroles du *Vedam* en l'honneur de *Vichenou*.

Le véritable salagramam est une ammonite calcaire, striée, grise, semblable à celle qui est sous les yeux de l'Institut.

J'avois acheté dans le temps ce qui est décrit sous le nom de salagramam, à la suite des ammonites, dans le catalogue de Davila ; sa forme orbiculaire, applatie, quelques cercles qu'on remarque sur la surface de ces galets d'hématite, dont les plus grands n'ont pas quatre lignes de diamètre, avoient dé erminé à croire que c'étoit une espèce d'ammonite roulée ; mais leurs cercles sont toujours en spirale et jamais concentriques. Cette hématite mamelonée ayant été sciée, n'offre point de vestige d'organisation, elle est de la même nature que celle avec laquelle on fait les brunissoirs.

Fait qui constate que ce que j'ai désigné sous le nom de (1) *siphons dans les cornes d'ammon, est exact.*

Un de nos collègues m'ayant dit qu'il croyoit que ce que j'ai nommé siphon, dans les cornes d'ammon, n'étoit réellement pas le siphon, j'ai cru que je devois mettre sous les yeux de l'Institut un noyau de nautile qui constate ce que j'avance. En effet le siphon y est composé d'entonnoirs inscrits les uns dans les autres qui font aussi une dépression dans les planchers des chambres du nautile ; voilà donc une similitude exacte dans la forme des siphons de la corne d'ammon et du nautile ; mais ce qui établit la différence dans ces coquilles, c'est que l'une offre deux siphons opposés, tandis que dans l'autre il n'y a qu'un siphon central.

Si les naturalistes n'ont point parlé de ces deux siphons, ni même de la position d'un simple siphon dans les cornes d'ammon, c'est qu'on n'en a pas encore vu de vivantes assez grandes pour être examinées intérieurement ; c'est que celles qu'on trouve pé-

(1) Le mot *siphon* est grec et signifie tuyau.

trifiées n'offrent que rarement l'organisation intérieure : j'ai ouvert ou fait scier plus de trente ammonites avant d'obtenir la confirmation de la présence et de la disposition de leurs siphons.

On voit dans le noyau de nautile que je mets sous les yeux de l'Institut, que les tubes des entonnoirs qui composent le siphon, sont joints de manière à former un tuyau qui traverse toutes les chambres du nautile.

Lorsque le mollusque qui habite cette coquille veut se transporter, il aspire l'eau qui remplit le siphon ; par ce moyen il s'allège et parvient à s'acheminer; veut-il se fixer? il cesse de former soupape au siphon ; l'eau y rentre et l'appesantit.

La forme évasée de l'orifice du siphon favorise l'entrée rapide de l'eau, qui seroit bien plus lente si l'entrée du siphon n'étoit que du diamètre de son tube.

Si les cornes d'ammon d'un grand volume ont deux siphons, c'est que la nature a proportionné le mécanisme au besoin du mollusque.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

par Bouvard, astronome

Jours.	THERMOMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.	BAROMETRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à midi. + 7,7	à 9 ¼ s. + 6,0	+ 7,7	à 9 ¼ s.. 28. 1,70	à 8 m... 27.11,55	28. 1,07
2	à midi. +11,0	à 7 s. . + 6,0	+11,0	à midi.. 28. 0,42	à 8 ½ m.. 28. 0,00	28. 0,42
3	à 2 s. . +10,8	à 8 ½ m. + 7,6	+ 9,7	à 8 ½ m. 27.11,96	à midi... 27.11,00	27.11,00
4	à midi. + 7,4	à 8 ¾ m. + 6,4	+ 7,1	à midi.. 27.11,50	à 8 s.... 27.10,75	27.11,50
5	à midi. + 7,8	à 8 s.. + 6,4	+ 7,8	à 8 m.. 27.10,90	à 8 s.... 27. 8,25	27. 9,78
6	à 7 ½ m. + 8,8	à 8 ½ s. + 6,0	+ 8,6	à 10 ½ s. 27. 9,25	à 7 ¾ m.. 27. 4,00	27. 5,75
7	à midi. + 7,0	à 7 ¼ m. + 5.8	+ 7,0	à 7 ¼ m. 27.11,60	à 7 ½ s.. 27. 9,80	27.11,18
8	à midi. +10,0	à 8 s. + 6,2	+10,0	à 9 m.. 27. 9,96	à midi... 27. 7,87	27. 7,87
9	à midi. + 9,2	à 7 ¼ m. + 8,2	+ 9,2	à midi.. 27. 9,16	à 7 ½ m.. 27. 8,50	27. 9,16
10	à 3 ¼ s. + 7,0	à 8 m. + 5,0	+ 6,8	à midi.. 27.11,25	à 3 ½ s... 27.10.97	27.11,25
11	à midi. + 2,3	à 8 m. + 2,0	+ 2,3	à 8 s... 27.11,20	à 8 m.... 27. 6,80	27. 8,50
12	à midi. + 0,8	à 7 ¾ m. — 0,8	+ 0,1	à 8 s.... 28. 1,75	à 7 ½ m.. 28. 0,80	28. 1,65
13	à midi. + 1,6	à 8 ½ s. + 1,0	+ 1,6	à 8 ½ m. 28. 1,85	à midi... 28. 1,50	28. 1,50
14	à midi. + 2,0	à 7 s. + 0,4	+ 2,0	à 8 m... 27.11,80	à 7 s.... 27.10,00	27.11,25
15	à midi. + 2,9	à 10 s. — 0,0	+ 2,9	à 7 ¾ m. 27.10,80	à 10 s.. 27.10,65	27.10.80
16	à 3 s.. + 1,4	à 10 s. — 1,4	+ 1,4	à 8 ¼ s.. 27.10 20	à 10 s... 27. 9,37	27. 9,75
17	à midi. + 0,4	à 10 s. — 2,4	+ 0,4	à 10 s... 27 10,15	à 8 m.... 27. 8,80	27. 9,12
18	à midi. + 1,8	à 7 ½ m. — 0,4	+ 1,8	à 8 ½ s.. 28. 0,80	à 7 ½ m.. 27.11.55	27.11.95
19	à midi. + 1,6	à 7 ¼ m. — 2,2	+ 1,6	à 10 s.. 28. 1.15	à 7 ¼ m.. 28. 0,60	28. 0,80
20	à midi. + 3,4	à 7 m. — 0,4	+ 3,4	à 7 m... 28. 0,40	à 10 s... 27.11,80	28. 0,35
21	à midi. + 2,2	à 7 ½ m. + 0,9	+ 2,2	à 7 ½ m. 27. 9,60	à 8 s... . 27. 8,60	27. 9,25
22	à 9 s. + 9,2	à 8 m. + 6,1	+ 9,1	à 9 s... 27. 8,00	à 3 ½ m.. 27. 7,40	27. 7,12
23	à midi. +11,0	à 8 m. + 8,5	+11,0	à 9 s... 27, 9,65	à 8 m... 27. 8,55	27. 8,83
24	à midi. +11,0	à 8 s. + 7,4	+11,0	à 8 m.. 27. 9,70	à midi... 27. 9,40	27. 9,40
25	à 3 s. . +10,1	à 8 m. + 7,4	+10,1	à 8 m... 27. 8,60	à 3 s.... 27. 8.20	27. 8,32
26	à 2 s. +11,3	à 8 m. + 7,8	+11,1	à 2 s... 27. 7,30	à midi... 27. 6,92	27. 6,92
27	à midi. + 8,7	à 7 ¾ m. + 5,5	+ 8,7	à 8 s.. 27.11,10	à 7 ¾ m.. 27.10,60	27.10,80
28	à midi. + 7,5	à 7 ¾ m. + 5,4	+ 7,5	à 7 ¾ m. 27.11,15	à 2 s... 27. 8,80	27. 9,30
29	à midi . + 9,5	à 3 s. + 6,9	+ 9,5	à 3 s... 27. 8,55	à midi... 27. 7,64	27. 7,64
30	à midi. +10,0	à 8 m. + 8,2	+10,0	à midi.. 27.10,27	à 8 m... 27. 9,90	27.10,27

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...	28.185.
Moindre élévation du mercure.....	27.400.
Élévation moyenne.....	27. 8,92.
Plus grand degré de chaleur.....	+11,3
Moindre degré de chaleur.....	— 2,4.
Chaleur moyenne.....	+ 8,9.
Nombre de jours beaux.....	4.

Nivôse, an XII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	82	S-O.		Quelques éclaircis; ciel couvert; pluie.
2	90	S-O. O.		Pluie une partie de la nuit; ciel couvert; pluie.
3	76	S très-fort.	Périgée.	Ciel couvert; quelques éclaircis; pluie dans la soirée.
4	87	Idem.		Couvert, pluie très-fine et froide.
5	84	S t.f. S-O.		Couvert; pluie dans la nuit.
6	71	S. f. S-O. f.	Pleine L.	Beaucoup d'éclaircis; ciel couvert; vent sud violent.
7	81	S-O. f.		Ciel superbe; quelq. nuages; pluie à 10 h. du soir.
8	93	S. S-O. t.f.		Couvert; quelques nuages; pluie.
9	77	S-t. fort.		Quelques éclaircis; ciel couvert; pluie.
10	80	Idem.		Ciel nuageux et chargé de vapeurs.
11	80	N fort.		Pluie, grêle et neige fondues; pluie continuelle.
12	70,5	Idem.	Equin. descend.	Ciel couvert toute la journée; pluie.
13	76	N-E.	Dern. Quart.	Ciel entièrement couvert.
14	77	O foible.	Apogée.	Légerement couvert; beaucoup d'éclaircis; neige.
15	79	Idem.		Beaucoup de gros nuages.
16	79	O.foib N-O.		Ciel nuageux; légers brouillards.
17	76,5	S.		Gelée blanche, beaucoup de petits nuages; couvert.
18	76	S. S-O.		Gelée blanche; ciel nuageux, couvert.
19	74	S-E.		Gelée blanche; ciel nuageux et vaporeux.
20	75	S-E.		Léger brouil.; quelques nuages; entièrement couvert.
21	84	S-E.	Nouv. L.	Couvert; il tombe quelques gouttes d'eau.
22	86	S-O t. f.		Beaucoup de gros nuages; entièrement couv.; pluie.
23	94	S. t. f.		Temps brumeux; pluie fine.
24	94	Idem.		Pluie forte et abondante. Ciel couvert.
25	95	S-E. S.		Pluie; temps couvert.
26	95	S-E. S-O.	Equin. ascend.	Ciel couvert; pluie.
27	78	S. S-O.		Ciel en partie couvert; pluie vers le soir.
28	88	S. S-O.	Dern. Quart.	Couvert; pluie; gros nuages.
29	82	S. S-O f.	Périgée.	Pluie la nuit; ciel couvert; beau par interv.; pluie.
30	94	Idem.		Pluie et vent tres-violent toute la journée.

RÉCAPITULATION.

de couverts	26
de pluie	21
de vent	36
de gelée	7
de tonnerre	0
de brouillard	3
de neige	2
de grêle	0

Jours dont le vent a soufflé du

N.	2
N-E.	1
E.	1
S-E.	5
S.	13
S-O.	13
O.	3
N-O.	1

MÉMOIRE

SUR L'ORIGINE DE LA CIRE;

Par François Huber, membre de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.

On a trouvé singulier que le mot de cire fût à peine prononcé dans un livre qui ne traite que des abeilles : cependant comme dans le cours de mes observations, je ne m'étois point occupé des produits de leur industrie, je n'aurois pu que répéter ce qu'en avoient dit Swamerdam et Réaumur, et cela ne me parut pas nécessaire.

Je savois que ces mouches font d'abondantes récoltes sur les anthères des fleurs, qu'elles ont été instruites à les ouvrir, à leur enlever leur poussière, à les empiler dans les corbeilles de leurs jambes postérieures et les rapporter à leurs ruches.

On avoit observé que les grains de cette poussière se gonfloient dans l'eau, et que lorsqu'un de ces grains se crevoit à sa surface, il en sortoit une liqueur huileuse qui surnageoit sans jamais se mêler avec elle ; on concluoit de ces épreuves répétées sur les poussières d'un grand nombre de fleurs, qu'elles contenoient les principes de la cire, mais on convenoit qu'ils devoient recevoir dans le corps de l'abeille une élaboration particulière, puisque suivant les essais de Réaumur on ne peut faire une cire flexible avec la poussière des anthères.

J'avois adopté cette opinion, on a pu s'en appercevoir dans quelques endroits de mon ouvrage ; une observation de Burnens (1) changea toutes mes idées. On auroit plutôt connu la véritable origine de la cire, si l'on eût osé soupçonner qu'elle n'étoit pas découverte. Voici comment je fus conduit à en douter, et ce que je fis pour vérifier mes nouvelles conjectures.

(1) C'est le nom du secrétaire de M. Huber; il doit être connu des amateurs d'histoire naturelle.

J'étois en Suisse en 1793; le fermier de la campagne que j'habitois avoit beaucoup d'abeilles, leurs ruches pour la plupart, avoient été peuplées dans les années précédentes; les gâteaux dont elles étoient remplies descendoient jusque sur leurs tables, il n'y avoit donc plus de place pour en construire de nouveaux. Nous remarquâmes cependant, que les ouvrières y rapportoient une quantité considérable de poussières fécondantes.

Il y avoit aussi dans le même rucher quelques essaims de l'année, leurs ruches n'étoient peuplées que depuis un ou deux jours, les unes n'avoient que des gâteaux ébauchés, on en voyoit de plus grands dans quelques autres, mais il y avoit par-tout des vides à remplir, et beaucoup d'ouvrage à faire. Nous vîmes avec surprise que les abeilles de ces essaims n'y rapportoient point de pollens, et qu'elles travailloient malgré cela avec activité à construire de nouveaux rayons et à prolonger ceux qu'elles avoient commencés. Où prenoient-elles donc les matériaux de leurs édifices? Nous soupçonnâmes d'après ces observations que ce n'étoit pas dans les poussières des étamines, et qu'elles savoient les employer à des usages très-différens de ceux auxquels on les avoit cru destinées. Nous trouvâmes cependant qu'il n'étoit pas impossible d'expliquer ces faits extraordinaires, sans abandonner pour cela l'hypothèse de Réaumur, en supposant que les abeilles des vielles ruches, n'emmagasinoient tant de pollens dans leurs gâteaux que pour les besoins futurs de la peuplade, et que celles des nouveaux essaims, n'en rapportoient point extérieurement dans leurs corbeilles les premiers jours de leur établissement, parce qu'elles n'avoient pas de cellules dans lesquelles elles pussent le déposer; il suffisoit peut être pour qu'elles fussent en état de construire des alvéoles, qu'elles pussent voler sur les fleurs, s'emparer de leurs poussières, et revenir à leur ruche après les avoir fait passer dans l'estomac, où elles devoient être élaborées, et converties en cire parfaite Ce fut pour lever tous ces doutes que j'entrepris les expériences suivantes.

Première expérience

Sur les abeilles prisonnières et réduites au miel pour toute nourriture.

Falloit-il que les abeilles eussent mangé du pollen pour être en état de produire de la cire? Ce fut la première question dont je crus devoir m'occuper; l'expérience à faire étoit bien indiquée;

il suffisoit de retenir les abeilles dans leurs ruches, et de les empêcher ainsi, de recueillir, ou de manger des poussières fécondantes.

1re. *Exp.* Le 24 mai, Burnens logea un essaim dans une ruche de paille, avec ce qu'il falloit de miel et d'eau pour sa consommation, et il en ferma les portes, de manière que les mouches ne pussent en sortir, et que l'air pût s'y renouveler.

Les abeilles furent d'abord très-agitées; on parvint à les calmer, en plaçant le panier dans un lieu frais et obscur; leur captivité dura cinq jours; on leur permit ensuite de prendre l'essor, dans une chambre dont les fenêtres étoient fermées; nous visitâmes alors le panier plus commodément; nous vîmes d'abord qu'il n'y avoit plus de miel dans le vase que nous en avions rempli, dans le seul but de nourrir les abeilles prisonnières. Nous fûmes plus étonnés de trouver cinq gâteaux de la plus belle cire, suspendus à la voûte de cette ruche; ils étoient d'un blanc parfait et d'une grande fragilité: ce résultat étoit très-remarquable, cependant, avant d'en conclure que le miel dont ces abeilles s'étoient nourries, les avoit mises en état de produire de la cire, il falloit voir si cela ne pouvoit point encore s'expliquer d'une autre manière.

Les ouvrières dont je m'étois servi avoient sans doute recolté des poussières quand elles étoient en liberté.

Elles avoient pu le faire la veille ou le jour même de leur emprisonnement, et en avoir assez dans leur estomac et dans leur corbeille, pour en extraire toute la cire que nous avions trouvée dans leur ruche.

Mais s'il étoit vrai qu'elle vînt des poussières fécondantes récoltées précédemment, cette source n'étoit pas intarissable, et les abeilles ne pouvant s'en procurer, elles cesseroient bientôt de construire des rayons, et on les verroit tomber dans l'inaction la plus complette. Il falloit donc encore prolonger la même épreuve, pour la rendre décisive.

Le 28, Burnens fit rentrer cet essaim dans sa ruche après en avoir enlevé tous les gâteaux, il l'y renferma comme la première fois, avec une nouvelle dose de miel.

Cette épreuve ne fut pas longue, nous nous apperçûmes dès le soir du second jour, que les prisonnières travailloient en cire neuve; on visita la ruche le lendemain, et l'on y trouva effectivement cinq gâteaux, aussi pesans, aussi réguliers que ceux qu'elles avoient faits pendant leur première captivité.

On répéta encore cette épreuve cinq fois de suite, avec les mêmes abeilles, et les mêmes précautions; nous trouvions toujours

jours que le miel avoit été enlevé, et que de nouvelle cire avoit été produite. Ce résultat se soutint si constamment pendant cette longue réclusion, que nous ne pûmes plus douter que le miel seul, ne leur eût fourni tous les élémens de leur cire, sans le secours des poussières fécondantes.

Seconde expérience

Sur une ruche dont on avoit exclu le miel, et où l'on n'avoit laissé que du pollen et des fruits pour nourrir les ouvrières.

Je crus qu'il ne seroit pas inutile de faire l'inverse des expériences précédentes; elle devoit m'apprendre si le pollen ne pourroit pas suppléer le miel quand les abeilles en seroient privées, et les mettre en état de produire de la cire.

J'enfermai donc un essaim dans une cloche de verre; on y plaça un gâteau dont les cellules ne contenoient que du pollen, et les ouvrières ne furent nourries qu'avec des fruits.

Ces abeilles ne firent point de cire et ne construisirent pas une cellule pendant huit jours que dura leur captivité.

J'allois répéter cette expérience lorsque Burnens remarqua que les abeilles libres étoient à quelques égards dans le cas de celles que nous avions renfermées; il n'y avoit pas alors de miel dans les fleurs, elles n'y trouvoient que du pollen, et ne travailloient point en cire.

On demandera peut-être comment je pus m'en assurer, et le voici.

La cire des abeilles est blanche dans l'origine; bientôt après leurs cellules deviennent jaunes, avec le temps cette couleur se rembrunit, et lorsque les ruches sont plus vieilles leurs gâteaux ont une teinte noirâtre; il est donc très-aisé de distinguer les cellules neuves de celles qui ont été fabriquées depuis quelque temps, et par conséquent de connoître si les abeilles construisent actuellement des gâteaux ou si ce travail est suspendu : il suffit de soulever les ruches et de jeter un coup-d'œil sur le bord inférieur des rayons.

L'odeur qu'exhalent les ruches, et la taille des abeilles, sont des indices auxquels on peut toujours reconnoître s'il y a du miel dans les fleurs; on ne peut en douter quand ils sont réunis, et sur-tout lorque l'on voit arriver à la ruche une foule d'abeilles remarquables par la grosseur et par la forme de leur ventre; celles qui se sont gorgées de miel ont l'abdomen cylindrique;

le nom d'abeilles cirières leur convient exclusivement ; le ventre des ouvrières qui ont d'autres fonctions conserve toujours sa forme ovoïde, et son volume n'augmente pas sensiblement : c'est le nom d'abeilles nourrices qui convient à celles-ci.

Les fermiers des villages voisins avoient logé leurs abeilles dans des paniers ou dans des caisses de différentes formes ; et je pouvois en visiter un très grand nombre sans m'écarter beaucoup de mon habitation.

En 1793, l'intempérie du printemps avoit retardé la sortie des essaims; il n'y en eut point dans le pays avant le 24 mai ; mais on en vit plusieurs au milieu de juin aux environs de ma demeure ; la campagne étoit alors couverte de fleurs, les abeilles récoltoient beaucoup de miel, et les nouveaux essaims travailloient en cire avec activité.

Le 18, Burnens visita 65 ruches ; il vit des abeilles cirières au-devant de toutes les portes; celles qui rentroient dans de vieilles ruches, n'ayant pas de cellules à construire, déposoient leur miel dans les gâteaux, ou le distribuoient à leurs compagnes ; celles des essaims convertissoient leur miel en cire, et se hâtoient de construire des gâteaux pour y loger leurs petits.

Le 19, il plut par intervalle ; les abeilles sortirent, mais elles ne rapportèrent que du pollen ; le temps fut froid et pluvieux jusqu'au 27 : nous voulûmes savoir si cela auroit dérangé les ouvrières. Le 28 on souleva tous les paniers, Burnens vit que le travail avoit été interrompu ; les gâteaux qu'il avoit mesurés le 19 n'avoient pas reçu le moindre accroissement, ils étoient d'un jaune citron, il n'y avoit plus de cellules blanches dans aucune de ces ruches.

Le 1er juillet, les châtaigners et les tilleuls étoient en fleurs, le thermomètre indiquoit le 20e degré, on vit reparoître les abeilles cirières, elles rapportèrent beaucoup de miel, il servit, comme nous l'avions déja vu, à augmenter les provisions des vieilles ruches, et à mettre les jeunes essaims en état de construire de nouveaux rayons.

On voyoit par-tout la plus grande activité ; la récolte du miel et le travail en cire continuèrent jusqu'au milieu de ce mois.

Le 16 juillet, la chaleur se soutenoit au même degré : les fleurs des prés, celles des châtaigners et des tilleuls, étoient entièrement fanées ; elles n'avoient plus de miel, leur pollen seul attiroit les ouvrières, elles en recoltoient abondamment ; mais il n'y eut point de cire produite; les gâteaux n'avoient pas été prolongés,

ceux des essaims ne remplissoient que les deux tiers de leurs ruches.

Le 9 août, il n'avoit pas plu depuis six semaines, la chaleur étoit très-forte, et aucune rosée ne la tempéroit pendant la nuit; les blés noirs fleuris depuis quelques jours, n'offroient point de miel aux abeilles; elles n'y trouvoient que du pollen.

Le 10, il plut pendant quelques heures; le lendemain les blés noirs avoient l'odeur du miel, on le voyoit effectivement briller sur leurs fleurs épanouies; les abeilles en trouvoient assez pour se nourrir, et trop peu pour être invitées à travailler en cire neuve.

Le 14, la sécheresse avoit recommencé, elle dura jusqu'à la fin du mois; le miel ne reparut plus dans les eurs, et lorsque nous visitâmes les 65 ruches pour la dernière fois, nous vîmes, 1°. que les abeilles n'avoient pas travaillé en cire depuis le milieu de juillet; 2°. qu'elles avoient emmagasiné beaucoup de pollen; 3°. que la provision du miel étoit fort diminuée dans les vieilles ruches et qu'il n'y en avoit presque plus dans les nouveaux essaims; celui qu'ils avoient récolté au printemps avoit servi à la préparation de la cire; le pollen n'avoit donc pas cette propriété, et nous n'eûmes plus aucun doute à cet égard.

Cette année n'avoit pas été orageuse, je me suis assuré depuis par un grand nombre, d'observations que l'électricité favorise singulièrement la sécrétion du miel dans les fleurs; jamais cette récolte n'est plus abondante pour les abeilles et le travail en cire plus actif, que lorsque le vent est dans la partie du sud, que l'air est humide et chaud, et que l'orage se prépare.

Des chaleurs trop soutenues, la sécheresse qui en est la suite, des pluies froides et sur-tout le vent du nord la suspendent entièrement.

Troisième expérience

Sur l'usage que font les abeilles des poussières fécondantes.

Dans la seconde expérience les abeilles ne touchèrent pas au pollen que j'avois mis à leur portée, et comme sa quantité ne fut pas sensiblement diminuée pendant le cours de cette épreuve, je pus croire que cette matière n'étoit pas un aliment qui leur convint.

Je savois d'ailleurs que les abeilles des essaims étoient exposées

à mourir de faim au milieu de l'été, et lors même que la campagne est couverte de fleurs, si une température particulière et trop rare dans nos climats ne favorise pas la sécrétion du miel dans leur nectaire. A quoi leur servoit donc ce pollen qu'elles récoltent avec tant d'empressement pendant huit mois de l'année, et dont elles font des provisions si abondantes (1)?

Cette question restoit à examiner.

J'avois une ruche en feuillets dont la reine étoit inféconde, ses gâteaux ne contenoient point de pollen, mais ils avoient beaucoup de miel; les deux petits côtés de cette ruche étoient fermés par des carreaux de verre, on pouvoit donc voir ce qui se passoit sur les faces des gâteaux extérieurs, et observer la contenance des abeilles.

J'enlevai la reine le 16 juillet, mais pour consoler les ouvrières j'ôtai le premier et le douzième gâteau, où il n'y avoit rien qui pût les intéresser, et je leur substituai deux rayons dont les cellules étoient occupées par des œufs et des vers de tout âge; je retranchai soigneusement les alvéoles où l'on aperçut du pollen et je fermai la ruche avec une grille : on devine quel étoit mon but, je voulois savoir si ces mouches pourroient nourrir leurs petits sans le secours des poussières fécondantes.

Le lendemain il ne se passa rien d'extraordinaire, les abeilles couvoient leurs petits et paroissoient les soigner.

Le 18, après le coucher du soleil, on entendit un grand bruit dans cette ruche : curieux de voir ce qui l'occasionnoit, nous ouvrîmes ses volets et nous remarquâmes que tout y étoit en tumulte; le couvain étoit abandonné, des abeilles couroient en désordre sur les gâteaux; nous les vîmes se précipiter par milliers sur la table; celles qui se trouvèrent vers la porte rongeoient la grille avec acharnement; leur intention n'étoit pas douteuse, elles vouloient sortir de leur prison.

Je craignis de les voir périr en les empêchant plus longtemps

---

(1) Réaumur pensoit que les abeilles d'une ruche bien peuplée pouvoient ramasser cent livres au moins de cette matière pendant le cours d'une année; mais comme il avoit remarqué que le poids de la cire fabriquée dans le même temps ne s'élevoit pas à plus de deux livres, il en concluoit « que les abeilles n'extraient de la cire brute qu'une assez petite portion de véritable cire, que la plus grande partie de cette matière sert à les nourrir et que le reste sort de leur corps sous la forme d'excrémens. »

de céder à leur instinct, on les mit donc en liberté ; tout l'essaim s'échappa, mais l'heure n'étoit pas favorable à la récolte, les abeilles ne s'écartèrent pas de leur ruche, l'obscurité naissante et la fraîcheur de l'air les obligèrent bientôt à y rentrer ; elles calmèrent probablement leur agitation, car nous les vîmes remonter paisiblement sur leurs gâteaux et l'ordre nous parut rétabli. On prit ce moment pour refermer la ruche.

Le 19, nous vîmes deux cellules royales ébauchées sur l'un des gâteaux de couvain ; le soir de ce jour et à la même heure que la veille, nous entendîmes un grand bourdonnement dans la ruche fermée, tout y étoit en confusion, et nous fûmes encore obligés de laisser échapper l'essaim.

Le 20 étoit le cinquième jour de leur captivité, nous crûmes qu'elle avoit assez duré, et d'ailleurs nous étions très-impatiens d'examiner le couvain et de voir quelle étoit la cause de l'agitation périodique de ces abeilles : Burnens mit donc à découvert le premier et le douzième chassis, il chassa les abeilles qui couvroient les gâteaux, et il ne leur laissa prendre l'essor que dans une chambre dont les fenêtres étoient fermées.

Il vit d'abord que les cellules royales n'avoient pas été continuées, elles n'avoient point de ver et il n'y trouva pas un atome de la gelée qui sert d'aliment et de lit aux larves des reines.

Ce fut en vain qu'il chercha des œufs, des vers et de la bouillie dans les cellules communes, tout cela avoit disparu, ces vers étoient-ils donc morts de faim ? En supprimant les poussières fécondantes aurions-nous ôté aux abeilles tout moyen de les nourrir ?

Il suffisoit pour s'en convaincre de leur rendre le pollen et de voir ce qui arriveroit. On fit donc rentrer les abeilles dans leur prison, après avoir substitué des jeunes vers à ceux qu'elles avoient laissé périr.

Le 22, nous remarquâmes que les abeilles avoient lié leurs gâteaux, et qu'elles étoient sur le nouveau couvain ; nous leur donnâmes alors quelques fragmens de rayons où d'autres ouvrières avoient emmagasiné des poussières fécondantes ; mais pour mieux voir ce qu'elles en feroient, nous prîmes du pollen dans quelques cellules et nous le mîmes à découvert sur la table de la ruche ; au bout de quelques minutes les abeilles apperçurent le pollen des rayons et celui que nous en avions tiré ; elles le prirent grain à grain avec leurs dents et le firent passer dans leur bouche ; celles qui en avoient mangé le plus

avidement remontèrent sur les gâteaux et se posèrent d'abord sur les cellules des jeunes vers, elle y entrèrent la tête la première et y restèrent plus ou moins longtemps ; on ouvrit doucement un des carreaux de la ruche, Burnens poudra les ouvrières qui mangeoient le pollen, il les observa pendant quelques heures et il vit que les abeilles marquées remontoient toujours sur le couvain, et entroient aussitôt dans les cellules des jeunes vers.

Le 23, nous vîmes des cellules royales ébauchées.

Le 24, nous écartâmes les abeilles qui couvoient les jeunes vers, nous remarquâmes,

1°. Qu'ils avoient tous de la gelée comme dans les ruches ordinaires.

2°. Que ces vers avoient grossi et s'étoient avancés dans leurs cellules.

3°. Que d'autres avoient été enfermés nouvellement.

Et 4°. que les cellules royales avoient été prolongées.

Le 25, nous retirâmes les portions de gâteaux que nous avions posées sur la table, et nous vîmes que la quantité du pollen étoit sensiblement diminuée; nous les replaçâmes ensuite dans la ruche avec d'autres cellules remplies de poussières fécondantes.

Le 26, deux cellules royales avoient été fermées pendant la nuit, ainsi que plusieurs alvéoles communs.

Le 27, je rendis la liberté à ces abeilles ; Burnens examina les cellules avec la plus grande attention, il trouva de la gelée dans toutes celles qui contenoient encore des vers, mais le plus grand nombre avoit été fermé d'un couvercle de cire; il ouvrit quelques-unes de ces dernières, et il trouva les vers occupés à se filer des coques de soie.

Tous les vers avoient donc été soignés comme dans les ruches naturelles ; dans cette seconde épreuve nous n'apperçûmes aucun désordre dans cette ruche, il n'y eut pas la moindre agitation ; quelques ouvrières tentèrent bien d'en sortir dans le courant de la journée, mais quand elles en voyoient l'impossibilité, elle remontoient paisiblement sur les gâteaux, ils ne furent jamais abandonnés un seul instant ; leur ruche abondamment pourvue de miel et sur-tout de pollen nécessaire à leurs petits ne leur laissoit rien à desirer : elles furent encore plus heureuses quand il leur naquit une reine qui devint féconde dans la suite et pondit un grand nombre d'œufs.

Après ces deux épreuves on ne pouvoit plus douter que les

poussières fécondantes ne fussent l'aliment qui convient aux petits des abeilles, et que ce ne fût le défaut de cette matière qui eût causé leur mort et l'angoisse si évidente de leurs nourrices pendant leur première captivité.

Quatrième expérience

Sur des abeilles auxquelles on avoit retranché le miel et le pollen, et que l'on avoit essayé de nourrir avec du sucre.

Je voulus savoir si c'étoit la partie sucrée du miel qui mettoit les abeilles en état de produire de la cire.

Burnens enferma un essaim dans une ruche vitrée; une livre de sucre de Canarie réduite en sirop fut leur seul aliment.

Il logea un second essaim dans une autre ruche, et il essaya de les nourrir avec de la cassonade très-noire; et pour avoir un terme de comparaison, un troisième essaim fut renfermé de la même manière et nourri avec du miel.

Les abeilles des trois ruches produisirent de la cire, celles qui avoient été nourries avec des sucres de différentes qualités en produisirent plutôt que l'essaim qui n'avoit eu que du miel et elles en produisirent davantage.

Une livre de sucre de Canarie réduite en sirop et clarifiée par le blanc d'œuf donna 10 gros, 52 grains, d'une cire moins blanche, que celle que les abeilles extraient du miel.

La cassonade donna à poids égal 22 gros de cire très-blanche.

Le sucre d'érable produisit le même effet. Cette expérience fut répétée sept fois de suite, en employant toujours les mêmes abeilles; nous ne pûmes douter que le sucre ne contint les principes de la cire, et nous dûmes en conclure, que c'étoit la partie sucrée du miel qui avoit cette propriété.

Conclusion.

Ces observations nous apprennent,

1°. Que la cire vient du miel.

2°. Que le miel est encore pour les abeilles un aliment de première nécessité.

3°. Que les fleurs n'ont pas toujours du miel comme on l'avoit imaginé; que cette sécrétion est soumise aux variations de l'at-

mosphère, et que les jours où elle est abondante, sont très-rares dans nos climats.

4°. Que c'est la partie sucrée du miel qui met les abeilles en état de produire de la cire.

5°. Que la cassonade produit plus de cire que le miel et que le sucre raffiné.

6°. Que la poussière des étamines ne contient pas les principes de la cire.

7°. Que ces poussières ne sont pas la nourriture des abeilles adultes, et que ce n'est pas pour elles qu'elles font cette récolte.

8°. Que le pollen leur fournit le seul aliment qui convienne à leurs petits, mais il faut que cette matière subisse une élaboration particulière dans l'estomac des abeilles pour être convertie en un aliment toujours approprié à leur sexe, à leur âge et à leurs besoins, puisque les meilleurs microscopes ne font point voir les grains du pollen, ou leurs enveloppes, dans la bouillie que les ouvrières leur préparent.

Je dirai ailleurs les conséquences économiques de ces observations; en éclairant les cultivateurs sur les vrais besoins des abeilles, elles leur donnent les moyens d'y subvenir toujours à temps, et de les conserver dans les climats où la nature ne les avoit pas placées, et dans lesquels elles ne sauroient prospérer sans nos secours.

Extrait de la Bibliothèque britannique.

ANALYSE

ANALYSE COMPARÉE

DE PLUSIEURS VARIETÉS DE STEATITES OU TALCS;

Par le cit. VAUQUELIN.

On avoit pensé jusqu'à présent que la douceur et l'onctuosité des pierres nommées stéatites, étoient dues à la présence de la magnésie, parce que l'on avoit trouvé cette terre dans toutes celles qui ont été analysées, et l'on avoit en conséquence réuni dans la même espèce toutes les pierres qui présentent ces caractères. Mais l'analyse de la pierre de lard, qui doit être en quelque sorte regardée comme le type de l'espèce, et par laquelle M. Klaproth n'y a point trouvé de magnésie, a dérangé les idées des minéralogistes, à cet égard, et leur a fait desirer que l'on recommençât l'analyse de quelques-unes de ces substances.

C'est dans l'intention de lever cette incertitude, que le cit. Haüy m'a remis trois variétés de talc, pour en faire des analyses comparatives.

La première de ces substances porte, dans le Traité de minéralogie de ce savant, le nom de *talc luminaire*; il est d'un blanc-verdâtre, vu en masse, très-doux au toucher, se divisant en lames extrêmement minces, flexibles et d'un blanc d'argent. La deuxième est désignée, dans le même ouvrage, par le nom de talc glaphique, parce qu'il sert à la sculpture; c'est celle qui est vulgairement appelée *pierre de lard*; c'est le bildstein des Allemands. Elle est compacte, sa cassure est terne, raboteuse, et en même temps écailleuse; très-onctueuse au toucher, de couleur variable entre le gris, le jaunâtre et le verdâtre.

M. Haüy m'a remis deux échantillons de cette dernière espèce; l'une d'une couleur blanche-jaunâtre, provenant d'un magot de la Chine brisé, et l'autre de couleur rose légère, mais ressemblant d'ailleurs parfaitement au premier échantillon.

Analyse du talc laminaire flexible.

1°. J'ai calciné à une chaleur forte cent parties de cette pierre ; elle a pris, par cette opération, une couleur jaune légèrement rosée; elle a perdu sa flexibilité et six parties de son poids. Ces lames étant devenues par là très-fragiles, j'ai pu les réduire facilement en poudre.

2°. J'ai fait chauffer ces cent parties ainsi calcinées avec le double de potasse caustique ; le mélange n'a point fondu, mais le gonflement qu'il avoit éprouvé annonçoit qu'il s'étoit formé une combinaison entre ces substances.

3°. La matière délayée dans l'eau fut ensuite dissoute par l'acide muriatique, et évaporée à siccité à l'aide d'une chaleur modérée, cette liqueur forma gelée vers la fin de l'opération.

4°. Le résidu lessivé avec de l'eau distillée, laissa une poudre blanche qui, calcinée au rouge, pesoit 62 parties ; c'étoit de la silice pure.

5°. L'ammoniaque mêlée à la liqueur séparée de la silice, y a formé un précipité jaune peu volumineux, dont on a séparé une partie et demie d'alumine, au moyen de la potasse caustique : le reste étoit de l'oxide de fer qui pesoit trois parties et demie.

6°. Après avoir précipité le fer et l'alumine par l'ammoniaque, j'ai mis dans la liqueur une dissolution de carbonate de soude, et j'ai fait bouillir. Aussitôt que le mélange a commencé à s'échauffer, il s'est troublé et a déposé une grande quantité de poudre blanche qui, lavée et calcinée, pesoit 27 parties. Cette substance étoit de la magnésie, car elle a formé, avec l'acide sulfurique, un sel qui avoit tous les caractères du sulfate de magnésie ordinaire.

Le talc laminaire flexible est donc composé de

Silice	62.
Magnésie	27.
Fer oxidé	3.5.
Alumine	1.5.
Eau	6.
	100.0.

Je pense, qu'eu égard aux petites quantités de fer et d'alumine, on pourroit considérer ces substances comme étrangères à la formation de cette pierre : ainsi le talc laminaire bien pur ne seroit composé que de silice et de magnésie.

Analyse du talc compacte de couleur rose.

J'ai suivi, pour l'analyse de cette variété de talc, les mêmes procédés que pour la précédente; ainsi je n'entrerai dans aucun détail à cet égard.

Les résultats de cette analyse ont donné, pour le talc compacte rose,

Silice	64.
Magnésie	22.
Alumine	3.
Fer mêlé de manganèse	5.
Eau	6.
	100.

Analyse du talc compacte jaunâtre (pierre de lard).

1°. Cent parties de cette pierre calcinée fortement ont perdu cinq parties.

2°. Chauffée ensuite avec le double de son poids de potasse, dans un creuset d'argent, il n'y eut point de fusion, mais la matière avoit augmenté beaucoup de volume, et étoit devenue très-homogène.

3°. La matière fut délayée dans l'eau, et dissoute dans l'acide muriatique; la dissolution soumise à l'évaporation se prit en gelée vers la fin de l'opération.

4°. La matière desséchée, fut lavée avec de l'eau distillée; il resta une poudre blanche qui, calcinée, pesoit 56 parties.

5°. Après avoir séparé la silice par la lixiviation, on a mêlé à la liqueur une petite quantité d'acide muriatique, et on y a versé ensuite de l'ammoniaque qui y a formé un précipité blanc floconneux abondant.

6°. On a filtré la liqueur, lavé et séché le précipité dont le poids étoit de 30 parties; c'étoit de l'alumine. Cette alumine s'est dissoute en totalité dans l'acide sulfurique, et sa dissolution, saturée avec la quantité de potasse nécessaire, a donné de l'alun très-pur, mais l'eau mère évaporée de nouveau a fourni cinq parties et demie de sulfate de chaux cristallisé en aiguilles. Ainsi l'ammoniaque a précipité, à la faveur de l'alumine, la chaux de sa dissolution dans l'acide muriatique.

7°. La liqueur d'où l'alumine avoit été séparée n'a donné aucun précipité par le carbonate de soude, même à l'aide d'une longue ébullition. Ainsi la pierre de lard ne contient point de magnésie comme les deux variétés de talc précédentes.

Mais en récapitulant les produits de cette analyse, on ne trouve que 93 parties; savoir :

Silice	56.
Alumine	29.
Chaux	2.
Fer	1.
Eau	6.
	93.

Cette perte considérable, qui n'est point ordinaire dans ces sortes d'analyses faites avec soin, m'a fait soupçonner que le talc compacte (pierre de lard) contenoit quelqu'autre principe que les procédés employés n'avoient pu me faire découvrir; en conséquence j'en ai traité cent parties réduites en poudre fine avec l'acide sulfurique concentré.

1°. Après avoir fait bouillir pendant deux heures, j'ai fait dessécher le mélange, j'ai lessivé le résidu avec l'eau distillée, et j'ai fait évaporer la lessive. Au bout de quelques jours, j'ai obtenu 36 parties d'alun cristallisé en cubes; par une seconde évaporation, l'eau mère m'a encore donné quinze parties du même sel, mêlé de quelques aiguilles de sulfate de chaux.

Comme la pierre ne me paroissoit qu'incomplettement décomposée, je l'ai pulvérisée de nouveau, et traitée comme la première fois; en réunissant l'acide qui m'avoit servi à cette opération avec l'eau mère de la première, j'ai encore obtenu 15

parties d'alun, ce qui fait en tout 60 parties. Ainsi, comme j'ai employé pour cette opération de l'acide sulfurique très-pur, et que je n'ai pas ajouté de potasse à la dissolution, il est évident que la pierre contient une certaine quantité de cet alkali, et que cette substance est la cause de la perte que j'ai eue dans la première analyse.

Cependant les 60 parties d'alun ne représentent pas les 7 de perte éprouvée, mais la pierre étant très-siliceuse, il est vraisemblable que la totalité de la potasse n'en aura pas été extraite par l'acide sulfurique, quoique je l'aie fait bouillir à deux reprises différentes sur la pierre.

La pierre de lard est donc composée de :

Silice	56.
Alumine	29.
Chaux	2.
Fer	1.
Eau	5.
Potasse	7.
	100.

M. Klaproth, par l'analyse qu'il a faite de la pierre de lard, n'y a point trouvé de potasse, mais la quantité d'eau qu'il élève à 10 pour 100 dans cette pierre, et la perte de deux et demi qu'il a éprouvée, remplacent exactement le déficit que j'ai eu. C'est probablement plutôt par supposition que par l'expérience directe que M. Klaproth a estimé l'eau, car quelle qu'ait été la chaleur à laquelle j'ai exposé cette pierre, elle n'a jamais perdu plus de cinq pour cent.

Il résulte de ces analyses que des trois variétés de talc dont il est mention ici, deux seulement doivent rester dans l'espèce talc; savoir, le laminaire, et le compacte de couleur rosée; la troisième (la pierre de lard) doit être renvoyée au genre des pierres *alkalinifères*.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce sont les deux variétés qui se ressemblent le plus, et que l'on a réunies dans tous les temps, que l'analyse sépare aujourd'hui; ce qui prouve qu'il ne faut jamais classer les minéraux d'après les apparences exté-

rieuros, puisque les analogies les plus frappantes sont ici les plus trompeuses.

En effet, la pierre de lard, et le talc compacte rosé, ont la même douceur, la même finesse dans leurs molécules, la même cassure, enfin à-peu-près la même pesanteur spécifique ; et certes s'il y avoit eu lieu de penser qu'une de ces trois substances dût être séparée de l'espèce talc, on auroit penché plutôt pour celle qui est disposée en lames, que pour les autres.

Nota. J'ai analysé, à cette occasion, l'espèce de talc connu sous le nom de craie de Briançon, et j'y ai trouvé les mêmes principes et à-peu-près tous les mêmes rapports que dans le talc laminaire et le talc compacte rosé.

Ces proportions sont :

Silice	61,25.
Magnésie	26,25.
Eau	6,
Alumine	1
Fer oxidé	1
Chaux	,75.
Perte	3,75.

LETTRE

DE CHEVALIER, INGÉNIEUR-OPTICIEN

Et membre de l'Athénée des arts de Paris,

A J.-C. DELAMETHERIE,

SUR LE GLEUCOMÈTRE.

Veuillez me permettre d'annoncer par la voie de votre Journal un instrument nouveau qui ne se trouve que chez moi, et dont je dois l'idée à M. *Cadet*.

Le nom qu'il porte indique son usage; il s'appelle gleucomètre, ce qui signifie *appréciateur du moût* (du suc exprimé récemment du raisin). Il est construit d'après les principes de l'aréométrie et l'analyse chimique du moût. Le but que l'on s'est proposé en le construisant a été de faciliter aux vignerons l'amélioration de leurs vins suivant la méthode de MM. Chaptal et Cadet de Vaux.

Des expériences faites avec soin avoient démontré que le moût qui, avant la fermentation, ne donnoit au pèse-liqueur pour les sels, que huit degrés, ne fournissoit qu'un vin peu généreux et de médiocre qualité; mais que lorsque l'on augmentoit la densité de ce moût de trois ou quatre degrés par l'addition d'une matière sucrée, alors on avoit un très-bon vin. D'après ce résultat, il ne s'agissoit plus que d'évaluer la quantité de matière sucrée représentée par chaque degré. M. Cadet de Vaux a fait ce travail et a reconnu que chaque degré exigeoit deux gros de sucre par pinte de moût; ainsi pour soixante quatre pintes on met une livre de sucre par degré que l'on veut obtenir.

Un inconvénient restoit à vaincre, c'étoit celui de la petitesse

des degrés de l'aréomètre, pour les sels qui n'offroient pas des différences assez sensibles; alors d'après les expériences les plus exactes j'ai construit l'instrument que j'annonce, dont l'échelle plus étendue présente des effets plus sensibles.

Avec cet instrument on pourra apprécier le degré de densité du moût; et reconnoissant par soi-même que tout moût qui a moins de huit degrés donne un vin foible et mauvais, que celui au contraire qui, naturellement ou par addition de matière sucrée, a douze degrés de pesanteur, donne un très bon vin. on pourra conséquemment améliorer les vins que l'on aura récoltés.

ANALYSE

ANALYSE

DES

EAUX THERMALES D'AIX EN SAVOIE,

DÉPARTEMENT DU MONT-BLANC;

PAR J.-M. SOCQUET,

Docteur de la faculté de Turin, correspondant de l'Académie des sciences de la même ville, ancien médecin aux armées d'Italie, médecin ordinaire des hospices civil et militaire de Chambéry, membre de la Société de médecine de Paris, ci-devant premier démonstrateur de chimie au grand Collége de pharmacie de Venise; ensuite professeur de physique et chimie à l'école centrale de Clermont-Ferrand, actuellement à celle du Mont-Blanc; membre des Sociétés d'agriculture, arts et manufactures des villes de Clermont et Chambéry, etc. vol. in-8°.

Chambéry, de l'imprimerie de P. Cleaz, rue Vérité, n°. 162.
An XI.

EXTRAIT.

Aix est situé dans une belle vallée. Les sources des eaux thermales se font jour et coulent en abondance au travers des ouvertures naturelles formées par d'amples crevasses d'un rocher calcaire, compacte et très-blanc, sur lequel reposent les édifices et les jardins qui forment l'enceinte de cette petite ville.

On distingue deux sources principales, celle dite *d'alun* et celle dite de *soufre*. Elles sont l'une à côté de l'autre, séparées seulement par un intervalle d'environ cent pas.

Ces eaux paroissent sortir de cavernes situées dans le roc; on ne peut pas suivre celles de la fontaine dite de soufre; on voit seulement à leur issue de beaux cristaux de soufre.

Mais à deux cents pas de l'endroit d'où sort la source d'*alun* on trouve un regard par lequel on peut descendre dans une espèce de grotte profonde placée sous le chemin même. Le thermomètre s'y soutient à 25 degrés : il y a beaucoup de stalactites. Plus loin dans la même grotte le thermomètre s'élève jusqu'à 38 degrés.

Il paroît que la masse du roc au travers duquel filtrent ces eaux est toute pleine de crevasses profondes qui pourroient bien leur fournir des sentiers variés. Aussi la source d'alun tarit-elle complettement il y a environ trente ans, et fut détournée assez loin du côté de l'est où elle prit un nouvel écoulement à plus de 40 toises de celui qu'elle avoit d'abord. La caverne ayant été visitée à cette époque, il fut reconnu qu'elle avoit éprouvé une chute de terrein qui avoit obstrué les anciens canaux. On usa de la mine pour rompre les pierres calcaires détachées ; on déblaya, et bientôt les eaux reprirent leur premier cours.

L'auteur trouva au fond de la caverne un courant d'eau qui faisoit monter le thermomètre à 39 degrés.

Le grand réceptacle des eaux soufrées est tapissé vers son fond et sur ses bords, même à plusieurs pouces d'épaisseur, lorsqu'il n'a pas été nettoyé depuis quelques semaines, de *nosthocs* ou *ulva*. On observe en quelques endroits des *oscillatoires* ou *tremelles* ; quelques oscillatoires blanches naissent dans ces eaux au sein d'une obscurité assez profonde, puisqu'on en recueille en abondance dans les courans des eaux d'alun.

L'auteur passe ensuite à l'analyse de ces eaux ; il l'a faite avec l'exactitude dont on sait qu'il est capable ; il avertit que son analyse diffère peu de celle qu'avoit faite en 1785 le savant analyste le docteur Bonvoisin. On verra, dit il, que j'y ai trouvé à-peu-près les mêmes espèces de sels que lui, et dans des proportions assez rapprochées, si l'on en excepte l'hydro sulfure de fer et le muriate de chaux qui ont échappé à mes moyens analytiques ; enfin le muriate de soude que j'y ai reconnu le premier.

Nous regrettons de ne pouvoir rapporter toutes ces expériences, nous allons seulement en donner les résultats.

Cent douze liv., ou soit 46884 gm. des eaux de la source dite soufrée, contiennent (d'après l'estimation de ce qu'en donnent 10 liv. 1°. distillées dans l'acide muriatique oxygéné).

Soufre pur dissous par l'hydrogène. gr. 8,4 ou gm. 0.4,60.
2°. Distillées dans l'eau de chaux.
Acide carbonique libre..... gr. 22 ou gm. 1,1682.

D'ap. l'exp. 5, extractif animalisé... g. 2 ou gm. 0,1062.
D'ap. l'exp. 18, sulfate de soude.... g. 33 ou gm. 1,7523.
D'ap. l'exp. 17, sulfate de magnésie. g. 29 ou gm 1,5399.
D'ap. les exp. 19 et 22, sulfate de chaux. g. 72 ou gm. 3,8232.
D'ap. les exp. 5, 6, 14, mur. de soude. g. 9 ou gm. 0,4779.
D'ap. les exp. 7, 9, 11, muriate de magnésie..... g. 31 ou gm. 1,6461.
D'ap. les exp. 19 et 20, carbonate de chaux..... g. 108 ou gm. 5,7348.
Enfin d'ap. les exp. 22 et 23, carbonate de magnésie..... g. 59 ou gm. 3,1329.

Total des princip. minéralisateurs fixes. g. 343 ou gm. 18,2133.

Total de toutes les quantités individuelles de principes minéralisateurs, tant fixes que volatils, (pour 112 liv. d'eau ou soit gm. 46884)..... g. 373 ou gm. 17,8063.

N. B. Je n'ai obtenu pour total des résultats d'analyse du résidu des eaux de soufre évaporé à siccité, que la somme de 343 gr. au lieu de 347.

Ces quatre grains de différence en moins se sont évanouis au travers des nombreux lavages, des filtrations, des précipitations et des dessications répétées. La masse des eaux successivement employée pour les dissolutions, et celle encore des réactifs liquides, n'ont pu manquer, sans doute, de retenir quelques atomes des sels qui devoient être précipités. Les dessications d'ailleurs suffiroient seules pour expliquer cette différence en poids ; car on sait combien il est difficile de faire toujours exactement prendre la même quantité d'eau de cristallisation à des sels qu'on dessèche par une température variable, et un peu supérieure à celle nécessaire à leur parfaite cristallisation transparente, sur-tout lorsqu'il s'agit de certains composés salins. Au

reste, il n'y auroit ici qu'une perte au plus de quatre gr., ou soit 0,2124 gm., qui, distribuée sur 112 liv., ou soit 46884 gm., équivaudroit à peine à un 25e. de gr. par liv., ou soit 0,0021 gm., sur 4186, 1 gm. d'eau : ce qui ne pourroit produire d'effets sensibles et appréciables dans les qualités occultes ou apparentes de ces eaux.

Le résidu obtenu de 112 liv., poids d'Aix, ou soit 46884 gm., des eaux de la source dite d'alun pesoit, séché par une température variable entre 40 et 50 degrés, 155, gr. et demi, ou soit 8,2570 gm. L'analyse en a séparé :

Sulfate de soude. . .	gr. 37	ou gm. 1,9647.
Sulfate de magnésie. .	gr. 36	ou gm. 1,9116.
Sulfate de chaux. . .	gr. 74	ou gm. 3,9294.
Muriate de soude. . .	gr. 18	ou gm. 0,9558.
Muriate de magnésie.	gr. 23	ou gm. 1,2213.
Carbonate de chaux.	gr. 103	ou gm. 5,4693.
Carbon. de magnésie.	gr. 59	ou gm. 3,1329.
Extractif animalisé. .	gr. 2	ou gm. 0,1062.
Perte, 3 gr. $\frac{1}{2}$, ou 0,1858 gm.		

Total des principes fixes gr. 352 ou gm. 18,6912.

Total des principes volatils contenus dans 112 liv. poids d'Aix :

Soufre dissous par l'hydrogène, 3,248 gr., ou 0,1722 gm.

Acide carbonique libre, 34,272 gr., ou soit 1,8190 gm.

Le total général de tous les principes minéralisateurs contenus dans 112 livr. des eaux d'alun, est de 389,520 gr., ou 20,6824 grammes.

Tous ces résultats d'analyse prouvent :

1°. Que les eaux des deux sources sont très-peu chargées des sels calcaires qui rendent les eaux communes pesantes et indigestes, savoir : le sulfate de chaux (sélénite), carbonate de chaux (tuf calcaire) ; car celles d'alun, qui en sont le plus saturées, n'en contiennent pas même un gr. par livre, de l'un et de l'autre.

Il n'y a que les eaux fraîches les plus saines et les plus pures, telles que celles qui filtrent au travers des bancs de sable (1),

(1) Les eaux de la Boisse, près de Chambéry, et celles de Saint-Simon, à un quart de lieue, au nord-est, d'Aix, sont de cette sorte, à la différence près d'un peu de carbonate acidule de fer, qu'elles contiennent, et auquel elles doivent une partie des vertus médicinales qui les distinguent.

ou qui sont longtemps battues et purifiées par le choc et le mélange dans les courans d'eau violens et rapides des grands fleuves ou rivières, qui en conservent aussi peu.

2°. Que le soufre dont elles sont imprégnées, y est extrêmement divisé à l'état d'hydrogène sulfuré infiniment subtil, et n'y est point assez abondant pour irriter ou échauffer les constitutions foibles, ou pour amortir l'excitabilité animale : qualités qu'on sait aujourd'hui appartenir aux vapeurs hépatisées ou sulfurées, ainsi qu'aux eaux trop fortement chargées de gaz hydrogène sulfuré, d'après les expériences connues de Beddoes et d'autres docteurs anglais, et les observations réitérées de plusieurs célèbres médecins, chimistes, et physiciens français.

3°. Que la somme des sels à base de magnésie et de soude qu'elles renferment, surpasse même celle des sels calcaires, moins salutaires ; et que les premiers appartiennent réellement aux espèces de sels reconnues les plus propres à fondre lentement et avec succès les engorgemens, à provoquer efficacement les secrétions urinaires, ainsi qu'à atténuer, et faire couler aisément les diverses humeurs lymphatiques.

4°. Que leur température est à-peu-près celle nécessaire à rappeler efficacement, ainsi qu'à émouvoir et fortifier les forces musculaires ou nervales, par l'usage des douches et des bains.

NOTE

Sur une nouvelle terre découverte par KLAPROTH.

Ce célèbre chimiste a retiré d'un minéral qu'il analysoit une terre qui lui paroît avoir des caractères particuliers et différens de ceux des autres terres connues ; il l'appelle *octroïte*, parce qu'elle a une couleur rougeâtre comme l'ocre rouge de fer.

Nous ferons connoître plus en détail son travail.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Traité élémentaire sur le fluide électrico-galvanique, par J. A. Deluc, des Sociétés royales de Londres et de Dublin, de la Société des scrutateurs de la nature de Berlin et de Jena, et de plusieurs autres académies : 2 vol. in-8°. A Paris, chez la veuve Nyon, rue du Jardinet, n°. 2; à Milan, chez J.-Luc Nyon, libraire français.

Les phénomènes galvaniques, dit l'auteur, ont donné lieu à diverses questions, dont la principale concerne l'identité ou la non-identité du fluide qui les produit avec le fluide électrique, et c'est celle que j'ai eue en vue dans cet ouvrage.

Il rapporte le grand nombre d'expériences électriques et galvaniques qu'il a faites, et il en conclut que

Le fluide de la pile galvanique est le fluide électrique.

Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle, appliquée aux arts, principalement à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique, par une Société de naturalistes et d'agriculteurs, dont les noms suivent : *Sonnini*, *Virey*, *Parmentier*, *Vieillot*, *Huzard*, *Bosc*, *Chaptal*, *Olivier*, *Latreille*, *Cels*, *Thouin*, *Dutour*, *Patrin* et *Libes*, presque tous membres de l'Institut national; en 24 gros vol. *in*-8° de près de 600 pages chacun, sur beau papier, très-bien imprimés par *Crapelet*, et ornés de 264 planches en taille-douce, dessinées d'après nature et gravées au burin, représentant une grande quantité d'objets tirés des trois règnes de la nature : septième livraison formant les tomes 19, 20 et 21, et huitième et dernière livraison, formant les tomes 22, 23 et 24. Chaque livraison brochée, prise à Paris, 19 fr. 50 c. pour les souscripteurs jusqu'au 30 floréal; passé cette époque, chaque volume sera de 7 fr. 50 centimes. Il reste encore quelques exemplaires complets en 24 vol. de cet important ouvrage.

A Paris, chez Deterville, libraire, rue du Battoir, n°. 16, quartier St.-André-des-arts.

Nous en rendrons un compte détaillé.

Histoire naturelle des cétacés, *dédiée à Anne-Caroline Lacépède*, par le cit. Lacépède, grand chancelier de la légion d'honneur, membre du Sénat et de l'Institut national de France, l'un des professeurs du Muséum d'histoire naturelle, membre de

l'Institut national de la république italienne, de la Société d'Arragon, de celle des curieux de la nature de Berlin, de la Société royale de Gottingue, des Sociétés d'histoire naturelle, des pharmaciens, polytechnique, philomatique, des observateurs de l'homme et galvanique de Paris, de celle d'agriculture d'Agen, de Besançon et de Bourg, des Sociétés des sciences et arts de Montauban, de Nîmes, des Deux-Sèvres, de Nancy, de Dijon, du Lycée d'Alençon, de l'Athénée de Lyon, etc. A Paris, chez Plassan, imprimeur-libraire, rue de Vaugirard, n°. 1195. Un vol. in-4°.

Nous rendrons compte de cet ouvrage intéressant.

Plantes grasses de P. J. Redouté, peintre du Muséum national d'histoire naturelle, décrites par A. P. Decandolle, membre de la Société des sciences naturelles de Genève; 21, 22 et 23e. livraisons.

Chaque livraison de cet ouvrage ets composée de six planches imprimées en couleur, sur papier vélin, avec toute la perfection possible, et de six feuilles de texte imprimé sur le même papier.

Les exemplaires petit in--fol. sont du même format que l'Herbier de la France, par Bulliard. Prix de chaque cahier, 12 f.

Grand in-fol. sur nom-de-Jésus, dont il n'a été tiré que cent exemplaires, 30 francs.

A Paris, chez Garnery, libraire, rue de Seine, ancien hôtel Mirabeau, et Antoine-Auguste Renouard, libraire, rue St.-André-des-arcs, n°. 42, et à la librairie d'éducation, rue du Bacq, n°. 264.

A Paris et à Strasbourg, chez les frères Levrault, libraires.

La 21e. livraison contient la description du cotyledon hispanica, cotyledon d'Espagne, du portulaca oleracea, pourpier cultivé; de l'euphorbia iophagona, euphorbe en crête; sempervivum arboreum, joubarbe en arbre, en deux planches.

La 22e. livraison contient la description de la furcræa gigantea, fourcroye gigantesque, 2 planches; mesembryanthemum crystallinum, ficoïde glacial; cactus flagelliformis, cierge queue de souris; mesembryanthemum brachiatum, ficoïde d'argent; mesembrianthemum striatum, ficoïde strié.

La 23e. livraison contient la description du claytonia virginica, claytone de Virginie; portulaca afra, pourpier d'Afrique; crassula nudicaulis, crassule à tige nue; mesembryanthemum cuneifolium, ficoïde à feuilles en coin; mesembryanthemum he-

lianthoïdes, ficoïde fleur du soleil; aizoon canariense, aizoon des Canaries.

Ces livraisons ne sont pas moins soignées que les précédentes. On voit que cet ouvrage, un des plus beaux que nous ayions en botanique, se continue avec activité.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Mémoire sur les tubulaires; par Vaucher. Page 105
Mémoire sur des vues générales relatives à l'explication de quelques faits concernant la géologie de la Pologne; par Alexandre Sapieha. 117
Observations sur quelques phénomènes de la cristallisation; par le cit. Robinet. 124
Sur les doubles siphons des cornes d'ammon; par B. G. Sage. 135
Observations météorologiques. 140
Mémoire sur l'origine de la cire; par François Huber. 142
Analyse comparée de plusieurs variétés de stéatites ou talcs; par le cit. Vauquelin. 153
Lettre de Chevalier, ingénieur-opticien, à J.-C. Delamétherie, sur le gleucomètre. 159
Analyse des eaux thermales d'Aix en Savoie; par le cit. J.-M. Socquet. 161
Note sur une nouvelle terre découverte par Klaproth. 165
Nouvelles littéraires. 166

Fig. 1.

Fig. 2.

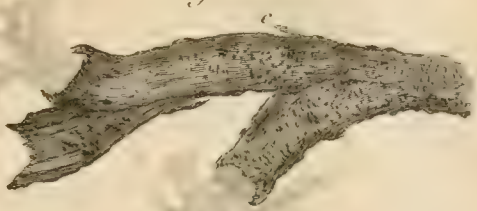
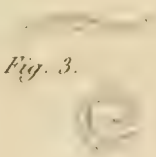


Fig. 3.



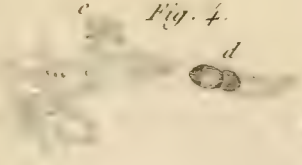


Fig. 4.

Fig. 5.

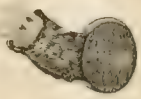


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

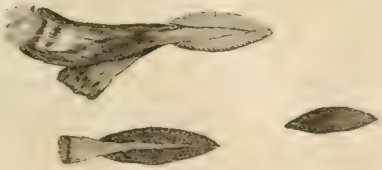


Fig. 9.

Fig. 10.

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE,

VENTOSE AN 12.

MÉMOIRE ANALYTIQUE

SUR

L'EAU MINERALE DE JARVILLE PRÈS NANCY,

Par le C. JEANMAIRE, maître en pharmacie, à Metz.

A l'extrémité méridionale du village de Jarville, sur le bord oriental de la route de Strasbourg, est située la manufacture de cotons rouges établie par les CC. Marmod frères; un ruisseau considérable traverse l'enclos, et par des dispositions ingénieuses sert aux besoins de la fabrique; mais les propriétaires desirant avoir encore une source d'eau limpide et courante se décidèrent en l'an X à sonder dans le jardin de leur usine, espérant trouver quelqu'amas souterrein d'eau qui pût remplir leur objet. La sonde pénétra diverses couches dont voici le détail :

Terre végétale	1,0000 mètres.
Terre rouge à potiers	4,8700.
Roche calcaire empreinte de coquillages	0,6500.
Schiste argileux tendre, mêlé de pyrites	21,7600.
Roche marneuse dure, entrecoupée du même schiste	12,1775.
Argile bleue entremêlée de roches ardoisées	3,2473.
Bol rouge	4,8700.
Sable très-blanc dont la croûte étoit extrêmement dure	1,3000.
Total	57,8308 mètres.

Le 10 vendémiaire de l'an XI la fouille étant parvenue à cette profondeur, l'eau a commencé à se montrer pareille à ce qu'elle est aujourd'hui. Le 12 et le 13 même mois on continua à creuser et la sonde s'enfonça encore de 1,3 mètres, mais elle ne rapporta rien ; elle paroissoit être toujours dans le même sable blanc. Il est à présumer qu'un courant emportoit ce sable à mesure qu'il étoit enlevé par la sonde.

Pour faciliter l'écoulement de l'eau, on a enfoncé, suivant le procédé usité dans le Calvados, un corps de bois jusqu'au premier banc de roche ; le corps s'élève de 1,50 mètres environ au-dessus du sol ; à 1,25 mètres on a pratiqué un conduit en plomb garni d'un robinet d'où il sort un fil d'eau d'environ 0,007 mètres de diamètre. En fermant le robinet l'eau peut s'élever à plus de 4 mètres ; c'est sur cette eau que j'ai fait les expériences qui vont être rapportées.

I. Sa température à la source étoit, au mois de thermidor an XI, d'environ 10° plus zéro du thermomètre de Réaumur.

II. Elle a une saveur salée légèrement, fade et amère sans aucune astriction.

III. Elle exhale une odeur sensible d'hydrogène sulfuré ; mais comme nous le verrons, cette odeur est très-fugace.

IV. Une bouteille de verre remplie à la source, de 15 hectogrammes de cette eau, et au cou de laquelle une vessie bien vide d'air avoit été lutée exactement, fut mise au bain-marie immédiatement après avoir été remplie ; après un quart-d'heure d'ébullition on ne trouva dans la vessie qu'environ 3 centimètres cubes de gaz hydrogène sulfuré.

V. Mes occupations ne me permettant pas de séjourner sur les lieux on prit une des bouteilles de gros verre dans lesquelles se transporte l'acide sulfurique du commerce : après l'avoir rincée d'abord à l'eau tiède, puis avec une lessive de carbonate de potasse, et enfin avec de l'eau pure qu'on renouvella plusieurs fois, on la remplit à la source, on la boucha de suite avec du linge qu'on recouvrit d'un lut composé de cire et d'un peu de goudron. En cet état elle me parvint à Metz en trois jours.

VI. Avant d'ouvrir la bouteille je l'agitai pour mêler à l'eau le précipité qui auroit pu se former. J'enfonçai un poinçon dans le bouchon vis-à-vis duquel je tenois la flamme d'une chandelle. Le poinçon retiré, la flamme ne fit aucun mouvement quoique dans la direction de l'ouverture. La bouteille débouchée ne donna aucune odeur, mais le lut avoit contracté complettement dans le voisinage du bouchon, celle de l'*assa fœtida*.

VII. L'eau de Jarville à 10 degrés de température, pèse 55,0907 grammes, dans une fiole qui à la même température contient 54,6607 grammes d'eau distillée : ainsi en prenant 100000 pour la pesanteur spécifique de cette dernière, l'eau de Jarville a 100787.

VIII. Un pèse-liqueur centigrade préparé avec le muriate de soude, donne, à la même température, trois quarts de degré environ. Cette expérience confirme celle du poids.

IX. La teinture de tournesol, le sirop de violette et la teinture de curcuma n'ont éprouvé aucune altération de la part de cette eau; elle ne contient donc ni acide ni alkali libre. Un réactif bien plus sensible a confirmé cette expérience; c'est la corolle des fleurs de mauve mondées du calice, du pistil et de la partie inférieure du tube. On en met environ deux à trois grammes par litre de l'eau à éprouver, et on laisse infuser à froid pendant quelques heures; 19 centimètres cubes de gaz acide carbonique suffisent pour faire passer au rouge un litre de cette teinture, et il ne faut que 10 centimètres cubes de gaz ammoniaque pour colorer en vert la même quantité. Cette infusion faite avec l'eau de Jarville, resta du plus beau bleu pendant toute une journée.

X. Vingt gouttes de teinture spiritueuse de savon ont donné à deux hectogrammes de cette eau la blancheur du lait écrémé, mais il n'a paru aucun caillé, et en l'agitant je la fis parfaitement mousser. Un demi-gramme de la même teinture étendu dans un hectogramme d'eau distillée pour diminuer l'action de l'alcohol, et mêlé avec deux autres hectogrammes d'eau de Jarville, m'a présenté le même effet; ainsi l'eau naturelle la plus pure n'a pas d'avantage à cet égard sur l'eau de Jarville, et celle-ci peut comme une autre servir au blanchissage. La décomposition partielle du savon vient du carbonate de magnésie que nous verrons être tenu en dissolution dans notre eau; mais l'absence des flocons prouve qu'il n'y a pas de sulfate de chaux. Ceci sera confirmé par la 26e. expérience.

XI. Les teintures aqueuse et spiritueuse de noix de galle ne produisent aucunement la couleur pourpre : l'eau dans laquelle je les mêlai à la quantité de 0,05, prit seulement une teinte d'un vert-noirâtre assez clair après quelques heures de repos. Au bout de deux jours il s'y étoit formé de légères pellicules; mais la couleur étoit la même.

XII. Le prussiate de chaux n'a d'abord produit aucun changement; il a été deux heures pour prendre une couleur jaune

légèrement verdâtre, et 24 heures après il y avoit un léger précipité de la même couleur sans nuance de bleu. Ces deux expériences font voir que l'eau de Jarville ne contient aucun sel ferrugineux : la teinte verdâtre du précipité par le prussiate de chaux vient sans doute du prussiate de fer qui reste uni à ce sel lorsqu'il est saturé comme celui que j'employai ; je l'avois préparé moi-même avec une suffisante quantité de bleu de Prusse fin pour que ce dernier ne fût pas entièrement décoloré. Et après l'expérience que je viens de rapporter, l'ayant mêlé avec du vinaigre distillé à parties égales, j'en fis précipiter du bleu. Ainsi il n'est pas toujours plus sûr que les prussiates de potasse, qui même sont préférables lorsqu'ils ont été cristallisés.

XIII. Le carbonate de soude et l'ammoniaque caustique donnèrent l'un et l'autre un précipité blanc qui fut dissous avec effervescence par le vinaigre distillé. L'eau de chaux en donna également un, mais il fut plus abondant. Le même menstrue le fit disparoître avec les mêmes circonstances; l'eau de Jarville tient donc en dissolution un carbonate de magnésie auquel le carbonate non saturé de soude, la chaux et l'ammoniaque enlèvent l'excès d'acide carbonique qui le rendoit soluble. Mais comme le carbonate de chaux se mêle avec la magnésie qu'il précipite ; comme aussi ni l'ammoniaque, ni les cristaux de soude ne séparent pas tout le carbonate de magnésie de son dissolvant, je n'ai pas eu égard au poids du précipité de magnésie, renvoyant à l'expérience 29 pour déterminer la quantité de cette terre.

XIV. Dans deux hectogrammes de notre eau je fis dissoudre à froid cinq grammes de sulfate de fer vert très-pur et réduit en poudre; la dissolution prit sur-le-champ une couleur rousse qui se fonça en une demi heure. Je filtrai pour séparer l'ocre, mais la liqueur qui avoit passé sans couleur se fonça de nouveau, et devint rousse en deux minutes. Craignant que la pulvérisation du sulfate n'ait suffi pour l'oxygéner, j'en pris cinq autres hectogrammes en cristaux que je fis dissoudre dans deux hectogrammes d'eau distillée. La dissolution opérée dans une fiole bien bouchée, resta plus de deux heures sans couleur. Je la filtrai dans un entonnoir bouché à l'émeri, et la mêlai avec deux hectogrammes d'eau de Jarville; le mélange offrit tous les phénomènes de la première dissolution; je conservai le premier filtre et laissai les deux liqueurs en repos pendant trois jours dans des fioles exactement fermées ; elles étoient alors parfaitement décolorées et limpides. L'ocre déposé au fond avoit une belle couleur rousse sans mélange de vert. La première

liqueur fut versée sur le filtre qui lui avoit servi; je pris un autre filtre pour la seconde. Les précipités lavés et séchés pesoient; savoir, celui de la dissolution étendue d'eau, 0,025; l'autre, 0,026, ainsi leur poids moyen est de 0,0255 grammes. Or dans le sulfate vert, le fer a 0,27 d'oxygène, et dans l'oxide jaune foncé, tel que celui que m'a donné la présente expérience, il en existe 0,48; ainsi dans les 0,0255 grammes d'oxide il se trouvoit 0,01224 grammes d'oxygène; il y en a donc eu d'absorbé par l'oxide de fer 0,005355 grammes, et le kilogramme d'eau en contient cinq fois cette quantité, ou 0,026775 grammes, ce qui fait un volume de gaz = 22,58 centim. cubes (1).

XV. Par l'oxalate acide de potasse, j'obtins de 9 hectogrammes d'eau de Jarville un précipité blanc qui, lavé avec un hectogramme d'eau distillée, pesa sec 0,26 grammes. Soupçonnant, d'après l'expérience 13, que ce n'étoit pas de l'oxalate de chaux, je fis bouillir ce précipité dans deux hectogrammes d'eau distillée avec le double de son poids de sulfate de chaux. La liqueur refroidie, filtrée et évaporée, je recueillis 0,43 gr. de sulfate de magnésie bien sec, ainsi le précipité n'étoit que de l'oxalate de magnésie; car quoique dans cette supposition j'eusse dû trouver environ 0,47 grammes de sulfate, la petitesse de ma balance ne m'ayant pas permis de peser la capsule avec le sel, il a pu y rester quelques parcelles qui m'auront échappé. Au reste cette expérience ne prouve encore rien pour la quantité de magnésie contenue dans l'eau minérale, parce que l'oxalate de magnésie n'est pas totalement insoluble.

XVI. Dans un kilogramme de notre eau je versai du muriate de baryte en liqueur jusqu'à ce que le précipité déposé, la liqueur ne fût plus troublée par une nouvelle addition de ce sel. Je rassemblai le dépôt sur un filtre; j'y versai environ un hectogramme d'eau bouillante, et quand il fut sec je trouvai 8,237 grammes de sulfate de baryte. Puisque 100 parties de ce sel en contiennent 16 d'acide sulfurique, il suit de là que 1,318 grammes de cet acide ont été précipités. Nous verrons plus bas que cet acide est uni à la soude dans l'eau de Jarville; conséquemment cette eau est chargée de 4,88 grammes de sulfate de soude par kilogramme.

---

(1) Ce calcul est fondé sur le poids donné par le cit. Chaptal, pour l'oxygène de 765 grains le pied cube, en prenant ce volume pour 34243 centimètres cubes.

XVII. Cinq hectogrammes de la même eau furent essayés par le nitrate d'argent fait à chaud et rutilant, jusqu'au-delà de la précipitation instantanée. Le dépôt brunit à mesure qu'il se forma ; cette circonstance indique la présence de l'hydrogène sulfuré. Le précipité séché pesoit 3,730 grammes ; mais le soupçonnant composé de muriate de sulfate et même de carbonate d'argent, je le fis digérer pendant deux jours dans une dissolution de nitrate de baryte ; je le mêlai ensuite avec 40 grammes de carbonate de potasse. Ce mélange chauffé d'abord doucement dans un creuset de porcelaine, jusqu'à ce que l'effervescence fût totalement passée, reçut ensuite un coup de feu qui le porta rapidement au rouge cerise vif, que j'entretins un quart-d'heure ; j'obtins par ce moyen un bouton d'argent bien rond, du poids de 1,985 grammes : les scories d'un blanc terne légèrement jaunâtre, étoient la preuve d'une réduction parfaite. Or si tout le précipité eût été du muriate d'argent, le bouton auroit dû peser environ 2,800 grammes ; il y avoit donc dans le précipité 1,085 grammes de sulfate et carbonate d'argent ; ainsi après l'infusion il resta 2,645 grammes de muriate contenant 0,662 gr. d'acide : cette quantité répond à 1,273 grammes de muriate de soude : le kilogramme de notre eau en contient donc 2,545 grammes (1).

XVIII. Je plaçai sur un bain de sable une des cloches de verre dont se servent les jardiniers ; comme ces sortes de vases ont à leur fond un bouton fort épais, je mis au centre du bain de la poussière de charbon afin que la chaleur ne pût arriver que médiatement au bouton : je fis évaporer dans cette cloche 10 kilogrammes d'eau de Jarville, en maintenant la chaleur entre 70 et 75 degrés Réaumur. L'évaporation dura trois jours, pendant lequel temps la cloche resta couverte d'un tamis de crin garni d'une coiffe de papier, pour éviter la poussière sans gêner le dégagement des vapeurs. Dès que le fond de la cloche eut commencé à se perler, il se forma des flocons rougeâtres qui restèrent suspendus dans le milieu du liquide jusqu'à la réduction des deux tiers ; ils gagnèrent alors le fond. Pendant

(1) Cette évaluation peut paroître trop forte à la rigueur, à cause du muriate de chaux et de magnésie ; mais comme le kilogramme d'eau de Jarville ne contient qu'environ 0,0303 grammes de ces sels, j'ai cru devoir négliger une si petite différence, d'autant plus que l'eau a pu retenir un peu de muriate d'argent.

tout le temps de leur suspension, il s'en dégagea de petites bulles. Toute l'humidité étant dissipée, il resta au fond du vase une masse saline d'un blanc sale, lisse et feuilletée; mais ayant enlevé la cloche du bain de sable avant qu'elle ne fût refroidie (1), pour éviter la trop grande dessication des sels, le contact de l'air froid la fit éclater, et pour recueillir le sel je fus obligé de laver les morceaux dans un autre vaisseau. J'employai d'abord pour cette opération trois hectogrammes d'alcohol rectifié, dans lequel je réduisis le sel en bouillie. Quatre heures après l'alcohol décanté avoit pris une teinte rousse, et le sel desséché pesa 77,384 grammes : il étoit gris. Je le fis dissoudre dans 5 hectogrammes d'eau froide, filtrée et évaporée dans une capsule de fayance, la dissolution donna une masse de prismes applatis, divergens d'un centre commun en forme de soleil, dont chaque prisme formoit un rayon. Ces prismes étoient parsemés de petits cubes; mais comme la capsule s'étoit imprégnée de sels, ce que je reconnus aux ramifications qui s'étoient formées à l'extérieur, je ne pus avoir égard aux poids de cette expérience; je ne m'attachai pas davantage au dépôt insoluble resté sur le filtre, parce que sa couleur et celle de l'alcohol me faisoient craindre que mes précautions contre la poussière n'eussent été insuffisantes.

XIX. Ayant rassemblé tout le sel de la capsule, je le fis dissoudre dans trois hectogrammes d'eau de chaux. La dissolution s'opéra parfaitement bien et resta limpide, ce qui prouve que ce sel est exempt de sulfate de magnésie.

XX. Pour recueillir avec plus de certitude les différentes substances qui composent l'eau de Jarville, je plaçai sur un bain de sable une cornue tubulée, au bec de laquelle je lutai un ballon d'environ 8 litres, communiquant à deux flacons de Woulff remplis chacun de trois litres d'eau de chaux. Toutes les jointures bien garnies de lut gras, je procédai à la distillation sur trois kilogrammes d'eau. Les flocons commencèrent à paroître à 60 degrés de chaleur : ils avoient un mouvement d'ébulition, et après avoir touché le fond de la cornue, ils s'en éloignoient rapidement formant chacun le sommet d'un cône de bulles qui venoient en s'élargissant crever à la surface du liquide. Ce mouvement cessa quand l'ébullition fut établie; il y avoit alors environ deux litres de gaz passé dans les flacons, mais l'eau de

(1) Si on laissoit éprouver une chaleur trop forte au résidu, les sels terreux, et notamment les muriates, se décomposeroient.

chaux n'avoit rien perdu de sa transparence. Je continuai la distillation jusqu'à siccité, en ménageant le feu de manière à ne pas passer 80 degrés, et pendant qu'elle dura, il passa encore environ un litre de gaz dans les flacons dont l'eau resta limpide ; il se forma seulement une légère incrustation de carbonate de chaux au bec du tube plongeant dans le premier flacon. Vers la fin de l'opération, et quand le sédiment fut prêt à se dessécher, je perçai avec une épingle le lut du ballon, et ayant approché de suite un charbon allumé et la flamme d'une chandelle, il ne parut aucun changement ; la flamme fut seulement un peu inclinée par le jet de gaz qui s'échappoit ; mais il n'y eut ni augmentation ni diminution dans son volume. Quand le courant eut cessé je bouchai l'ouverture et j'attendis pour séparer l'appareil que les premiers mouvemens d'absorption se manifestassent. Je fis passer le gaz des flacons dans une bouteille remplie d'eau chaude troublée par du soufre en canon pulvérisé et lavé préalablement ; il resta environ un demi litre de cette eau : en l'agitant j'occasionnai un peu d'absorption, et l'odeur de l'hydrogène sulfuré se fit sentir d'une manière marquée ; cependant rien ne s'enflamma à l'approche d'une chandelle allumée.

XXI. Le sédiment resté au fond de la cornue étoit blanc, feuilleté et luisant ; la partie qui touchoit le verre avoit une teinte rougeâtre : les parois de la cornue étoient irisés, et en la débouchant je sentis l'odeur de l'acide muriatique.

XXII. Cette opération démontre qu'il y a peu de gaz dégagé par l'ébullition : que la petite quantité qu'on en obtient est de l'acide carbonique, de l'hydrogène et peut-être un peu d'oxygène ; que l'hydrogène est combiné avec des oxides métalliques qu'il rend solubles et par conséquent uni au soufre qui produit sans doute l'iris de la cornue. La chaleur décompose ces hydrosulfures, et rend ainsi les oxides insolubles ; au reste, une grande partie de l'acide carbonique reste unie au résidu, comme nous le verrons dans la suite.

XXIII. La cornue avec le sédiment pesoit.... 659,300 gram.
Quand elle fut vidée son poids se trouva reduit à 636,370

Ainsi celui du sédiment seroit de..... 22,930 gram.
Ce qui donneroit par kilogramme..... 7,643.

D'après les quantités indiquées par les réactifs, celle-ci doit paroître trop forte, puisque l'eau de cristallisation des sels étoit en partie dissipée ; mais il restoit peut-être de l'humidité après les

les parois intérieures de la cornue, quoique je n'en aie pas remarqué; c'est à cette cause que j'attribue l'excès de poids qui d'ailleurs ne peut être considérable d'après la précaution que j'ai prise de maintenir le bain de sable à 80 degrés de chaleur.

XXIV. Je détachai le sédiment du fond de la cornue et l'écrasai dans 60 gm. d'alcohol rectifié au moyen d'une spatule de verre recourbée et tranchante. Je mis digérer le mélange à 30 degrés de chaleur pendant 6 heures; l'alcohol n'avoit pris qu'une teinte jaunâtre presqu'imperceptible; je le décantai et laissai égouter le résidu que je desséchai ensuite. Le nitrate d'argent produisit dans l'alcohol que j'avois étendu de deux hectogrammes d'eau distillée, 0,12 grammes de muriate d'argent; ainsi en prenant 33 pour terme moyen d'acide muriatique contenu dans 100 parties de muriates de chaux et de magnésie, on trouve que l'alcohol avoit dissous 0,0909 grammes de ces sels, il y en avoit donc par kilogramme d'eau 0,0303 grammes; il est vrai que l'odeur d'acide muriatique indique qu'une partie du muriate de magnésie a dû être décomposée; mais comme la chaleur du bain de sable n'a jamais été supérieure à celle de l'eau bouillante, la quantité de ce sel qui a laissé échapper son acide ne peut être assez considérable pour causer une erreur sensible.

XXV. Sur le sel resté dans la cornue je mis digérer à froid pendant 24 heures 245 grammes d'eau distillée, en l'agitant de temps-en-temps. Un précipité floconneux et rougeâtre se rassembla au fond; le tout jeté sur un filtre, et la cornue rincée avec un hectogramme de nouvelle eau que je passai sur le même filtre, je trouvai que le dépôt séché pesoit 0,76 grammes.

XXVI. Le dépôt bouilli dans six hectogrammes d'eau distillée n'y perdit rien, car cette eau après avoir été filtrée et évaporée à 2 hectogrammes dans une petite cornue, ne fournit aucune apparence de précipité ni par la dissolution d'oxalate acide de potasse, ni par le muriate de baryte.

XXVII. Je mis sur le filtre de l'expérience précédente, après avoir bouché le bec de l'entonnoir, un hectogramme de vinaigre distillé; il y eut une effervescence assez vive: je laissai digérer pendant une heure; je lâchai alors le dissolvant et versai sur le résidu un peu d'eau distillée. Quand il fut sec il se trouva réduit à 0,130 grammes. L'acide sulfurique lui enleva encore 0,02 grammes: sa couleur s'étoit alors un peu foncée.

XXVIII. Les 0,11 grammes de résidu insoluble mêlés à 0,20 grammes de nitrate de potasse donnèrent dans une cuillère d'argent, à la flamme bleue du chalumeau, une espèce de verre d'un

rouge noirâtre peu transparent. Ce verre placé dans le creux d'un charbon, s'arrondit et perdit un peu de l'intensité de sa couleur, mais il n'acquit pas plus de transparence. Je le réduisis en poudre et avec un peu d'huile j'en fis une pâte que je brûlai à la flamme extérieure du chalumeau ; il y eut alors quelques parcelles attirées par le barreau aimanté, ce qui n'avoit pas eu lieu auparavant. Le résidu contient donc de la silice, de l'oxide de fer et de celui de manganèse ; mais je n'ai pu en rassembler assez pour en déterminer les quantités respectives au moyen du muriate d'ammoniaque.

XXIX. L'alcohol de potasse versé jusqu'à saturation dans le vinaigre de l'expérience 27, auquel j'avois réuni l'eau du lavage, en fit précipiter une poudre blanche qui, décantée et lavée avec un hectogramme d'eau bouillante, se trouva peser 0,305 grammes ; 10 gouttes d'acide sulfurique concentré en furent saturées et donnèrent un vrai sulfate de magnésie. Cette poudre n'étoit donc que de la magnésie pure dont le kilogramme d'eau de Jarville contient en conséquence 0,10167 grammes, quantité qui répond à 0,223 grammes carbonate de magnésie.

XXX. L'acide sulfurique qui avoit digéré sur le premier résidu, saturé d'ammoniaque caustique, donna un nuage d'un blanc sale qui se déposa très-lentement. J'étendis d'eau la solution, je la décantai et recouvris le dépôt d'eau distillée pour le laver. Il resta intact ; le vinaigre distillé ne l'attaqua pas : l'acide muriatique le fit disparoître et l'abandonna pour l'ammoniaque caustique. Ce dernier mélange versé dans une cuillère d'argent laissa un résidu blanc après que le muriate d'ammoniaque fut desséché et volatilisé par l'action du feu. Quelques parcelles de nitrate de potasse jetées sur la tache blanche qui formoit le précipité sur la cuillère encore chaude se fondirent et restèrent blanches : ce précipité est donc de l'argile qui conséquemment se trouve dans notre eau à la quantité de 0,0067 grammes par kilogramme.

XXXI. La solution aqueuse du n°. 25 évaporée spontanément dans une capsule de verre jusqu'à ce que les cristaux commençassent à effleurir me donna 22,596 grammes de sel détaché de la capsule. C'étoit, comme dans l'expérience 28, un mélange de sulfate et de muriate de soude. Je rinçai la capsule avec cinq décagrammes d'eau distillée que je versai sur le sel dans un verre conique, et par-dessus du muriate de baryte jusqu'à ce qu'il cessât de fournir du précipité. Je décantai,

lavai et séchai le sulfate de baryte, et j'en trouvai exactement 24,75 grammes.

XXXII. L'eau des lavages du n°. précédent mêlée à la dissolution décantée, fut évaporée à siccité dans une capsule de verre exposée au soleil. Je recueillis par ce moyen 13,20 grammes de vrai muriate de soude en cubes sur une légère couche aiguillée et parsemée de quelques cristaux de muriate de baryte reconnoissable à sa forme lamelleuse, à son brillant et à une teinte jaunâtre qu'il contracte à la lumière. Ces deux expériences confirment d'une manière bien certaine celles des numéros 16 et 17.

XXXIII. Voulant completter autant que possible l'expérience du n°. 28, je mis dans une cucurbite de verre environ deux kilogrammes qui me restoient d'eau minérale; je la fis bouillir sur un bain de sable après l'avoir couverte jusqu'à ce que tous les flocons fussent dégagés de leur gaz : je laissai alors refroidir et reposer la liqueur dont la majeure partie fut décantée; le reste fut versé dans un verre conique pour rassembler le dépôt, après quoi je substituai à l'eau minérale qui n'avoit pas été séparée, un hectogramme d'eau distillée. Les flocons rassemblés avoient perdu leur couleur, ils étoient devenus jaunes : il y en avoit environ 0,20 grammes. Le vinaigre distillé y occasionna une effervescence marquée, et le volume des flocons diminua beaucoup. Vingt-quatre heures après le vinaigre avoit encore une forte acidité : je couvris le résidu d'acide sulfurique concentré, il perdit sur-le-champ sa couleur jaune et devint blanchâtre. Je laissai encore digérer un jour; j'étendis d'eau l'acide sulfurique et laissai déposer : il se rassembla au fond du verre environ 0,05 grammes d'une poudre blanche qui devint grise en séchant sur une lame de verre.

XXXIV. Cette poudre mêlée avec un volume égal de cristal de potasse donna un globule blanc dans la cuillère d'argent à la flamme extérieure du chalumeau : il devint rougeâtre à la flamme intérieure. Ainsi la poudre étoit bien de l'oxide de manganèse.

XXXV. Le vinaigre de la première digestion dont l'excès d'acide fut saturé par l'ammoniaque caustique, donna par le prussiate de chaux un précipité d'un bleu clair; la liqueur resta jaune. La forme floconneuse de ce précipité et l'effervescence remarquée dans la 33e. expérience, indiquent la présence de la magnésie. Le peu d'intensité de la couleur sembleroit in-

diquer aussi du prussiate de manganèse ; mais j'avois trop peu de précipité pour vérifier cette conjecture.

XXXVI. L'acide sulfurique de la seconde digestion devint d'un pourpre foncé par l'addition de quelques gouttes d'alcohol gallique : dix minutes après il étoit noir.

Ces quatre dernières expériences démontrent évidemment que la matière des flocons est de la magnésie, de l'oxide de fer et de l'oxide rouge de manganèse ; que ces deux oxides, ou au moins l'oxide de fer, sont tenus en dissolution dans l'eau par l'hydrogène sulfuré, puisqu'il n'y a que ce menstrue qui rende le fer insensible à l'action des réactifs, que la chaleur décompose ces hydrosulfures et en chasse le gaz. D'ailleurs la noirceur du muriate d'argent dans l'expérience, indique aussi la présence de l'hydrogène sulfuré.

RÉCAPITULATION.

De la série d'expériences qui viennent d'être rapportées, on doit conclure que,

1°. L'eau de Jarville doit être mise au rang des eaux minérales froides hydrosulfurées, mais ne conservant pas ce gaz dans le transport.

2°. Elle n'est ni acide, ni alkaline.

3°. Sa pesanteur spécifique = 100787.

4°. Elle est aussi propre au blanchissage que la plupart des eaux de source.

5°. Elle ne contient aucun sel ferrugineux.

6°. Elle n'est pas chargée de particules cuivreuses.

7°. Les substances qu'elle tient en dissolution sont les suiv.

	Par kilogramme.	
Sulfate de soude	4,880000.	
Muriate de soude	2,546000.	
Muriate de chaux et de magnésie	0,030300.	
Hydrosulfure de fer et manganèse	0,020000	environ.
Silice	0,016700	environ.
Carbonate de magnésie	0,023000.	
Argile	0,006700.	
Gaz oxygène	0,026775.	
Total	7,749475.	

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR L'ORTHOCERATITE ET LA BELEMNITE;

Par G. A Deluc;

Lues à la séance de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, du 29 septembre 1803.

Dans mes premières observations sur la *bélemnite*, où j'examinai les *recherches* de M. Sage sur ce fossile qu'il regardoit comme une *coquille*, puis comme le noyau de l'*orthoceras*, je montrai que la bélemnite n'est pas une coquille, qu'elle n'a de commun avec l'orthocératite que la forme; que l'orthocératite est une coquille du genre des cornes d'ammon, et que tout conduisoit à croire que la bélemnite, ainsi que la numismale, avoit été l'os organisé d'un poisson mou, tel que l'os de la sèche. Je donnai dans ces observations une description détaillée de la forme, la texture et l'organisation de ce fossile (1).

L'orthocératite dont la forme est celle d'une corne droite, est cloisonnée depuis la pointe au sommet, comme la corne d'ammon l'est depuis le centre de sa spirale, et je ne doutois pas que si l'on en avoit une ayant son extrémité antérieure conservée, on ne vît que son extrémité est sans cloison dans une partie de sa longueur, pour servir de demeure à l'animal, comme la corne d'ammon et le nautile chambré n'ont point de cloison dans la dernière révolution de leur coquille, ce vide étant réservé pour le domicile de l'animal. Quoique persuadé de la vérité de cette opinion, je ne l'énonçai pas, parce que je ne pouvois pas en donner la preuve, n'ayant dans ma collection que des fragmens d'orthocératite.

J'écrivis à deux possesseurs de cabinet d'histoire naturelle,

(1) Tome LII de ce Journal, cahier de floréal, pag. 360 à 366.

à Bâle et à Schaffouse, pour les prier de m'envoyer, en prêt, ce qu'ils auroient en ce genre; celui de Bâle, M. Bernouilli, eut cette complaisance; mais dans les morceaux qu'il eut la bonté de m'envoyer, je ne trouvai pas ce que je desirois, ce n'étoient aussi que des fragmens.

J'ai enfin trouvé cette preuve lorsque je m'y attendois le moins. Le fossile où elle est empreinte, faisoit partie de la collection d'un particulier mort depuis quelques années, et le possesseur actuel (M. le professeur Boissier) a eu la bonté de me le prêter,

En parcourant cette collection je vis ce morceau avec le plaisir que fait éprouver la découverte d'un objet qui prouve une vérité contestée, et je m'empresse d'en donner le dessin pour le faire connoître, parce que c'est une pièce très-intéressante dans l'histoire des fossiles marins; elle doit en effet se trouver rarement dans les collections; il en est très probablement de ce fossile comme de la corne d'ammon dont on ne conserve le plus souvent que la partie cloisonnée, la seule curieuse aux yeux de l'ouvrier qui la scie et la polit, et peut-être aussi aux yeux de plus d'un amateur (pl. I.).

Le morceau que je présente, dessiné de grandeur naturelle, vient des rochers calcaires de l'île suédoise d'Oeland; il n'est qu'une portion de l'individu, qui devoit être fort long, à en juger par le peu de divergence des côtes du cône. Ce fragment en pierre polie qui a dix pouces, a conservé son extrémité antérieure, celle de la bouche, qui a une longueur de cinq pouces sans cloisons. L'autre moitié est partagée en concamérations de largeurs inégales, remplies d'une matière cristalline spathique, excepté trois qui le sont par une substance pierreuse semblable à la roche environnante, à quelque différence près dans la teinte. La matière cristalline s'est aussi introduite au fond de la partie non cloisonnée où elle occupe une épaisseur de six lignes. La pierre qui remplit le reste du vide a une teinte rougeâtre qui diffère en cela de la pierre environnante qui est légèrement verte. On voit aux deux côtés du cône la bande qu'occupoit l'enveloppe ou coquille qui a une ligne environ d'épaisseur; cette bande est d'un rouge-brun, de même qu'une des concamérations.

Cette espèce a le siphon sur le bord des cloisons, on le voit lorsque la section longitudinale suit la direction. Je joins le dessin d'un fragment du même lieu et de la même collection, où le siphon paroît dans sa longueur. Il est rempli, ainsi que

les concamérations au nombre de vingt, par une matière cristalline spathique. J'avois un autre fragment qui montre sur la section transversale, la place que le siphon occupe sur la cloison, et j'en donne le dessin afin qu'on ait une idée précise de la construction de ce fossile; et pour s'en faire une idée complette, il faut se représenter l'orthocératite s'alongeant beaucoup en diminuant insensiblement de diamètre et se terminant en pointe.

Les concamérations ne sont pas toujours remplies pas une substance cristalline spathique, elles le sont souvent par une matière semblable à la pierre environnante, comme il arrive aux cornes d'ammon; les cloisons ne se distinguent alors que par des lignes.

D'après la forme et l'organisation des morceaux que je présente, il ne peut plus rester de doute que l'orthocératite n'a rien de commun avec la bélemnite, qu'elle est une coquille à concamérations comme la corne d'ammon, ayant comme elle et le nautile chambré, une grande partie de son extrémité antérieure sans cloisons, qui étoit le domicile de l'animal.

L'orthocératite qui représente en ligne droite ce qu'est la corne d'ammon en ligne spirale, n'a plus rien d'étonnant dans sa longueur, car si l'on étend par la pensée la spirale de la corne d'ammon, on aura une ligne tout aussi longue qu'aucune orthocératite; et de même qu'il y a des espèces de cornes d'ammon dont les révolutions s'agrandissent rapidement, et par là sont moins nombreuses, de même aussi on voit des orthocératites qui augmentent beaucoup en diamètre et restent plus courtes; telle est la portion d'orthocératite représentée dans la planche première de M. Sage, sous la désignation de *bélemnite en cône aigu*.

Dans ses secondes *recherches* sur la bélemnite (Journal de physique, tom. LIII, cahier de fructidor), M. Sage a ajouté une description détaillée de ce fossile qui n'étoit pas dans les premières; cependant on doit croire que dans une dissertation intitulée *recherches*, on énonce tout ce que l'on sait de l'objet que l'on traite; sur-tout quand on veut établir une opinion.

Dans ses premières recherches il regardoit la bélemnite comme *le noyau de l'orthocéras;* dans les secondes il considère l'orthocéras soit l'orthocératite et la lituite comme les *alvéoles* d'espèces *particulières de bélemnites*; et quelques paragraphes plus haut il regarde l'*alvéole comme un coquillage de la nature de la corne d'ammon*. Ces variations qui jettent la confusion dans la

description et les idées, montrent assez clairement que M. Sage ne s'est pas fait une idée précise de ce qu'a été la belemnite.

Il persuadera difficilement ces opinions aux naturalistes qui observent avec quelque soin. On a peine à comprendre comment il les a adoptées, et sur-tout de placer au nombre de ces alvéoles la *lituite* dont le sommet en pointe *offre quelquefois*, dit M. Sage lui-même, *plusieurs révolutions comme la corne d'ammon.*

Voici les expressions de M. Sage au début de ses premières *recherches.* « La bélemnite en corne droite, *orthocéras* en grec, est une coquille conique, lisse, à plusieurs chambres au centre de laquelle est un tube ou siphon.

« La bélemnite fossile n'est que le noyau de l'orthocéras; elle doit son nom à sa forme qui ressemble à l'extrémité d'un dard que les grecs ont nommé *belos* et *belemnon.* »

Comment la bélemnite peut-elle être une *coquille* sous le nom d'*orthocéras*, et dans l'état de fossile n'être que le noyau de cet *orthocéras*? M. Sage n'a jamais vu bien sûrement cette bélemnite *coquille* dont il suppose que la bélemnite *fossile* est le noyau.

Il a observé dans les carrières de craie de Meudon, que les bélemnites ne montrent aucun *détriment* de la coquille dont, suivant lui, elle sont le moule, quoiqu'on trouve dans cette craie, ajoute-t-il, *des coquilles blanches, friables, et des oursins à coquilles spatheuses dont l'intérieur est souvent à l'état de silex.* Cette absence totale de la coquille supposée de la bélemnite, tandis que toutes les autres d'espèces fragiles sont conservées, étoit assez remarquable pour mériter quelqu'attention.

Ce que M. Sage a observé seulement dans les carrières de Meudon, est par-tout de même sans aucune exception. Que la bélemnite soit dans des couches argileuses, sableuses, de craie, de roche calcaire, elle est toujours sous cette forme isolée et avec la même texture. Cet état invariable qui prouve d'une manière frappante que la bélemnite n'est pas une coquille, et n'a appartenu à aucune coquille, n'a pas fixé l'attention de M. Sage, ce qui a lieu de surprendre.

On remarque le passage suivant dans ses secondes recherches. « C'est faute d'avoir lu l'excellente dissertation de Josuha Platt, publiées dans les *Transactions philosophiques* de 1764, qu'on a tant balbutié sur les bélemnites, et qu'on a fait une espèce particulière des alvéoles. »

Je

Je me suis procuré le volume des *Transactions philosophiques* de 1764, j'ai lu cette dissertation, sans la connoissance de laquelle, selon M Sage, on ne peut que *balbutier* sur la bélemnite, et j'ai trouvé qu'on peut parler très-pertinemment de ce fossile et ne l'avoir pas lue.

Il y est beaucoup question de l'habitant de la bélemnite sans désigner sa demeure d'une manière précise ni même bien intelligible. Et comment en effet M. Platt pouvoit-il en déterminer la place, puisque lorsque l'alvéole est réunie à la bélemnite il ne reste par le plus petit vide pour loger un habitant? Aussi ne fait-il pas former la bélemnite comme les coquilles. « Il n'y a rien de plus étonnant, dit-il, dans la formation de la bélemnite, que dans celle du limaçon, de l'huître ou de toute autre substance testacée, avec cette seule différence que l'huître fortifie sa coquille et écarte sa première habitation par des couches additionnelles formées en *dedans*, et que la bélemnite enclot sa demeure en ajoutant de nouvelles couches par *dehors* (1). »

Pour que l'animal pût agrandir sa demeure par *dehors* en y ajoutant de nouvelles couches qui embrassent les précédentes, il falloit qu'il fût lui-même en *dehors*, cette conséquence est inévitable. Où donc est sa demeure dans la bélemnite? elle n'est pas dans l'alvéole, quoiqu'on le prétende, puisque les calottes qui la forment, semblables à des verres de montre, s'emboîtent les unes dans les autres et se touchent immédiatement, en cela bien différentes des cloisons de l'orthocératite qui ont entre elles un grand espace, comme elles l'ont dans le nautile chambré et la corne d'ammon. Et le cône qui résulte de cette pile de petites calottes, remplit exactement la cavité qui le reçoit.

Malgré cette disposition qui ne laisse pas la moindre place vacante, M. Sage fait aussi habiter l'alvéole par *un mollusque qui*, selon lui, *forme cette alvéole.*

Je ne m'arrêterai pas à l'exemple rapporté par M. Platt, de l'accroissement de la porcelaine tel qu'il le suppose, parce qu'i

---

(1) There is nothing more wonderful in the formation of the belemnite, than in that of a cockle, oyster, or anyother testaceous substance: with this difference only, the oyster strengthens its shell, and excludes its first habitation by additional lamina formed *within*; the belemnite incloses its dweling by adding new lamine *withoun*.

n'y a rien de commun entre cette coquille et la bélemnite, ces deux corps sont absolument différens. Mais il a bien vu que la bélemnite devoit s'accroître par l'extérieur, ce fossile étant composé d'une succession de couches en forme de cornets qui s'emboîtent les uns dans les autres, et dont les derniers les embrassent tous.

L'opinion de M. Platt se lie ainsi avec la mienne, quoique par des routes fort différentes, car l'accroissement de la bélemnite se faisant par *dehors*, elle doit être renfermée avec son alveole dans l'animal qui la construit. Cette conclusion tirée de l'opinion même de M. Platt, étonnera peut-être M. Sage.

J'ai été surpris de voir dans les planches du naturaliste anglais (dont les six figures de la troisième planche de M. Sage sont la copie), que la section de toutes les alvéoles montre au centre de chaque petite calotte la marque d'un trou triangulaire qui ne semble pas naturel. M. Sage dit aussi que les segmens hémisphériques qui forment l'alvéole *ont au centre un siphon ou canal.*

Je possède plusieurs alvéoles de diverses grandeurs, séparées et réunies à la bélemnite, où l'on ne voit rien de semblable. J'en ai vu plusieurs dans une autre collection, où l'on n'apperçoit aucune trace de ce siphon. Toutes les calottes qui sont isolées ont leurs deux surfaces aussi lisses et nettes que le verre de montre auquel on les compare; c'est pourquoi j'ai dit dans mes premières observations qu'*elles ne sont pas percées.*

L'article bélemnite assez étendu dans le *Dictionnaire d'histoire naturelle*, dont l'auteur annonce qu'il en a vu un très-grand nombre dans les cabinets et dans ses voyages, et où il décrit en particulier l'alvéole, ne dit rien de ce siphon. Est-il probable que s'il en eût vu et que ce fût un caractère constant, il l'eût passé sous silence? Mais que l'alvéole ait un siphon ou qu'elle n'en ait point, ou bien que quelques-unes en aient et d'autres en soient privées, cette circonstance ne fait rien à la question présente.

L'orthocératite dont M. Sage ne cesse de faire une alvéole de bélemnite, quelle que soit sa forme, sa construction et sa longueur, n'est pas pour cela cette alvéole et ne le fut jamais.

L'alvéole nommée orthocératite, dit-il, *offre des cylindres qui ont quelquefois plusieurs pieds de longueur.* Si M. Sage s'étoit représenté quelle seroit la conséquence de cette opinion,

il est probable qu'il l'eût rejetée, car elle conduit à supposer des bélemnites au moins de 9 pieds (1).

Je suis très-porté à croire que le fossile représenté par les figures *g*, *h*, de sa quatrième planche, est la portion d'une orthocératite et non celle d'une alvéole de bélemnite.

J'ai un groupe venu d'Angleterre composé de 4 fragmens d'orthocératites de 3 pouces de longueur, dont l'un a 18 lig. à son plus grand diamètre; leur extérieur est à côtes circulaires très-saillantes, et tracé de légères stries longitudinales. Cette surface striée est l'enveloppe qui a été la coquille changée en substance cristalline calcaire, comme il arrive à celle de plusieurs fossiles dont la pétrification altère différemment la substance. Le siphon de cette espèce est au centre des cloisons : une des faces du morceau qui est polie, montre les concamérations d'un des fragmens remplies de spath calcaire.

J'ai d'autres portions d'orthocératites trouvées par mon fils aîné dans des couches argileuses à Folkstone près de Douvres, qui ont conservé des parcelles de leur coquille dont la lame interne est nacrée; elles sont à côtes circulaires comme plusieurs espèces de cornes d'ammon.

Reconnoîtroit-on dans ces deux espèces d'orthocératites des alvéoles de bélemnites? et les reconnoîtroit-on dans celles dont le bord des cloisons est découpé en feuilles de persil et dans celles qui sont tuberculées à leur surface?

Je me résume. L'orthocératite a été une coquille du genre des cornes d'ammon; l'une est droite, l'autre est en spirale, et la lituite avec son sommet contourne est un intermédiaire qui forme le lien entre les deux fossiles; leurs caractères sont les mêmes; elles ont la même variété d'espèces soit dans la structure des cloisons, soit dans les formes extérieures; les unes ont leur siphon au centre, d'autres l'ont sur le côté, etc; chacun de ces fossiles a une partie de son extrémité antérieure sans cloisons, qui a servi de demeure à l'animal fixé à sa coquille par le liga-

(1) Le plus petit nombre que puisse désigner le mot *plusieurs*, est sans doute le nombre 3, et prenant pour longueur moyenne de l'alvéole le tiers de celle de la bélemnite, il résulte qu'une alvéole de 3 pieds auroit appartenu à une bélemnite de 9 pieds; grandeur gigantesque excédant huit fois les plus longues bélemnites connues. Mais la vérité est que les corps que M. Sage persiste à nommer *alvéoles de bélemnites* sont des *orthocératites*, coquillage aussi étranger à la bélemnite que le nautile ou la corne d'ammon.

ment qui passe au travers du siphon, et suit de cloisons en cloisons jusqu'à la pointe ou première origine où il est attaché, comme on l'observe dans le nautile chambré.

La bélemnite dont il y a plusieurs espèces, sur la nature et l'origine de laquelle on a fait, plus que sur tout autre fossile, les conjectures les moins vraisemblables et les plus bisarres, est un fossile distinct qui ne doit être classé avec aucun de ceux auxquels on l'associe. Son alvéole est une partie organisée qui appartient uniquement à la bélemnite, et c'est une bien grande méprise de la confondre avec aucune des espèces de fossiles à concamérations.

La bélemnite ne peut-être d'après sa forme, sa construction et l'état constamment isolé où on la trouve, que l'os organisé d'un poisson mou dont nous avons un exemple dans l'os de la sèche. C'est de toutes les opinions celle qui me paroît se concilier le mieux avec les circonstances particulières à ce fossile. J'invite les naturalistes qui s'intéressent à cette question, et qui n'ont point encore formé de système, à l'examiner et à juger d'après leurs propres observations, s'ils pourront trouver à la bélemnite une origine plus vraisemblable.

J'ajouterai une circonstance qui vient à l'appui de mon opinion. Plusieurs bélemnites existoient dans l'ancienne mer, séparées de l'animal qui avoit péri, comme on trouve sur les bords de la mer actuelle des os de sèche, dont la sèche ayant péri, s'est décomposée et détruite, ou qui ayant été la proie de quelque poisson, il en a rejeté l'os.

On a la preuve de cet isolement de plusieurs bélemnites dans l'ancienne mer, par les corps marins qui y sont attachés, tels que des huîtres de plusieurs espèces et des tuyaux de vers. Elles y ont aussi été brisées : j'ai le fragment d'une bélemnite de 14 lignes de diamètre, dont la surface et la fracture sont tapissées de tuyaux de vers ; ce même fragment a un trou de pholade.

Ces faits concourent à établir que la bélemnite a appartenu à un poisson mou, dont plusieurs avoient déja péri dans l'ancienne mer ; et ceux qui ont été ensevelis dans les couches actuelles s'y sont dissous, laissant isolé l'os ou corps dur organisé qu'ils contenoient, c'est-à-dire la bélemnite.

J'ose me flater de rendre un vrai service à l'histoire naturelle, en tirant les deux fossiles remarquables qui font le sujet de ces observations, de la confusion où on les avoit jetés, et en restituant l'orthocératite à la vraie place qu'elle occupe entre les fossiles marins.

Explication des figures.

Fig. I. Portion d'une orthocératite de grandeur naturelle, en pierre calcaire polie, de l'île d'Oeland, sur les côtes de Suède. Cette portion montre son extrémité antérieure sans cloisons, qui a servi de loge ou de domicile à l'animal. La partie cloisonnée qui la suit a vingt-une concamérations remplies de spath calcaire, excepté les 9, 13 et 14e. qui le sont d'une matière semblable à la pierre environnante, à quelque différence près dans la teinte. La substance cristalline spathique a aussi pénétré au fond de la partie sans cloisons où elle a une épaisseur de 6 lignes.

Fig. II. Portion d'une orthocératite en pierre polie du même lieu, dont la section longitudinale montre le siphon qui traverse toutes les cloisons qui sont remplies, ainsi que le siphon, de spath calcaire.

Fig. III. Section transversale qui montre la face concave d'une cloison de la même espèce d'orthocératite, avec la marque très-distincte du siphon près le bord de son disque.

ECLAIRCISSEMENT D'UN FAIT RELATIF AUX BASALTES,

Par G. A. Deluc.

Dans mes *observations sur les basaltes* (insérées au tome 53 de ce Journal, cahier de fructidor), répondant a un fait cité par M. Kirwan à l'appui de son opinion, que les basaltes sont d'origine neptunienne; savoir, que *le collége de Dublin possède des fragmens de colonnes basaltiques qui contiennent des coquilles marines*, je présentai mes doutes en ces termes : « Je ne prononcerai rien sur ce fait, parce que pour en juger il faudroit voir soi-même les morceaux et connoître d'une manière précise dans quel lieu et dans quelle position est la couche où on les trouve.... L'origine de cette pierre coquillère, ajoutai-je, peut être très-différente de celle qu'on lui assigne, ou réunir telle circonstance à laquelle on ne fait pas attention, qui donneroit une solution peut-être bien inattendue, et ce cas ne seroit pas nouveau. » Mes doutes sur la réalité de cet exemple

étoient fondés sur l'expérience qui m'a appris plus d'une fois, que tel fait cité en faveur d'une opinion contraire à ce qui doit être, n'avoit pas été bien jugé.

J'ai vu dès lors quelques échantillons de cette pierre à impressions de coquilles marines, que M. Kirwan regarde comme appartenant aux basaltes ; ils ont été apportés d'Irlande par M. le professeur Pictet, dont j'ai eu aussi l'information du lieu où l'on trouve cette pierre et de sa position.

Elle est par couches horisontales au bord de la mer sur la côte d'Antrim ; sa couleur est noirâtre, mais son grain est beaucoup plus fin que celui des basaltes; elle paroît être une argile durcie. Les coquilles qu'elle renferme sont des cornes d'ammon, coquillage qui ne se trouve que dans les premiers depôts argileux ou calcaires de l'ancienne mer. Ces couches sont ainsi dans la même position que nombre de couches argileuses des côtes d'Angleterre, qui contiennent aussi des cornes d'ammon. Elles pourroient être couvertes de coulées basaltiques comme les couches de pierre calcaire blanche de l'île Raghlin que j'ai citées, et comme les couches argileuses de Kent, Sussex et de l'île de Wight qui sont au bord de la mer, couvertes par des bancs de craie blanche.

D'où résulte, comme je l'avois présumé, et ce qui devoit être, que ces couches du comté d'Antrim qui renferment des coquilles ne sont pas des basaltes.

NOUVEAU DICTIONNAIRE D'HISTOIRE NATURELLE,

Appliquée aux arts, principalement à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique, par une Société de naturalistes et d'agriculteurs dont les noms suivent : *Sonnini*, *Virey*, *Parmentier*, *Vieillot*, *Huzard*, *Bosc*, *Chaptal*, *Olivier*, *Latreille*, *Cels*, *Thouin*, *Dutour*, *Patrin* et *Libes*, presque tous membres de l'Institut national; en 24 gros vol. in-8°. de près de 600 pages chacun, sur beau papier, très-bien imprimés par *Crapelet*, et ornés de 264 planches en taille-douce, dessinées d'après nature et gravées au burin, représentant une grande quantité d'objets tirés des trois règnes de la nature. Chaque volume est de 6 fr. 50 cent. pour les souscripteurs jusqu'au 30 floréal; passé cette époque chaque vol. sera de 7 francs 50 cent. Il reste encore quelques exemplaires complets en 24 vol. de cet important ouvrage. A Paris, chez *Déterville*, libraire, rue du Battoir, n°. 16, quartier St.-André-des-Arcs.

EXTRAIT.

Cet ouvrage doit être envisagé comme renfermant la plupart des connoissances actuelles sur l'histoire naturelle. Les divers objets y sont traités avec une étendue suffisante pour les bien faire connoître; mais les savans auteurs de ce dictionnaire ont évité une prolixité qui fatigue le lecteur et rend les ouvrages trop volumineux; ils n'ont pas négligé ce qui a rapport aux arts, à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique. On y trouve également les principaux faits de physique et de chimie qui ont des rapports plus immédiats avec l'histoire naturelle.

Mais la forme d'un dictionnaire a le grand désavantage de présenter les objets détachés, tandis que l'esprit cherche toujours

à les rapprocher pour pouvoir se rappeler une si grande multitude de substances et saisir les rapports divers. C'est pour obvier à cet inconvenient que les auteurs ont placé dans le vingt-quatrième volume des tableaux synoptiques dans lesquels ils ont présenté des classifications méthodiques des divers êtres dont ils ont traité dans le corps de l'ouvrage ; par ce moyen ils ont réuni le double avantage des ouvrages méthodiques et des dictionnaires.

Pour mettre le lecteur à même de juger de leur travail, nous allons lui présenter le tableau méthodique des mammifères, tracé par Desmarest fils. Cette belle famille du règne animal est celle qui nous offre le plus d'intérêt.

CLASSE PREMIÈRE (1).

MAMMIFÈRES, *MAMMALIA*, *Linn.*

Caractères essentiels. Animaux à épine dorsale formée d'une suite de tronçons articulés entre eux, ou de vertèbres ; à sang rouge et chaud ; à double système de circulation (ayant deux oreillettes et deux ventricules au cœur) ; ayant un diaphragme ou cloison musculeuse servant non-seulement à séparer le ventre de la poitrine, mais encore à produire, par ses contractions et ses dilatations alternatives, le jeu de l'air dans les poumons, ceux-ci étant flottans dans la poitrine et enveloppés d'une plévre ; femelles mettant au monde leurs petits vivans ; et les nourrissant avec un liquide particulier (le lait), séparé du sang par des organes glanduleux qui portent le nom de mamelles (2).

Caractères comparatifs. Le plus souvent du poil (3), jamais de plumes ; quelquefois des écailles (4), des tests (5) ou des

---

(1) La méthode que nous allons exposer ici, est essetiellement celle du professeur Cuvier ; nous avons conservé toutes ses divisions ; nous nous sommes permis seulement quelques transpositions qui seront indiquées à la fin de ce tableau, et nous avons créé quelques genres nouveaux, en cherchant à augmenter la série des caractères de ceux déja établis.

(2) L'ornithorinque, ou bec d'oiseau et l'échidné, sont les seuls mammifères connus, dans lesquels on n'a pu encore découvrir les mamelles ; peut-être ne sont-elles visibles qu'à l'époque de l'alaitement, et n'a-t-on pu saisir le moment favorable pour les observer.

(3) Exception : les cétacés.

(4) Pangolin.

(5) Tatous.

piquans

piquans (1); côtes simples, formées d'une seule pièce; sternum ordinairement sans carène, excepté dans les mammifères qui ont la propriété de voler; mâchoire supérieure immobile; mâchoire inférieure ayant une branche montante et une apophyse condyloïde de chaque côté; ordinairement sept vertèbres au cou (2); épine du dos mobile; des clavicules complettes dans ceux qui portent leur nourriture à la bouche avec les extrémités antérieures (3); un os de la fourchette dans deux espèces seulement (4); des os pubis dans la plupart (5); poumons divisés en lobes; trachée-artère composée de demi-anneaux cartilagineux réunis par une membrane commune; point de sacs aériens dans le corps; un seul larynx; des lèvres le plus souvent; presque toujours des dents (6) implantées dans des alvéoles ou cavités des mâchoires; des gencives ou parties charnues qui recouvrent les mâchoires et enveloppent la base des dents lorsqu'elles existent; des parotides ou glandes propres à séparer du sang une humeur particulière (la salive) qui est destinée à humecter les alimens; estomac le plus souvent simple, quelquefois quadruple (7), ou bien ayant seulement des étranglemens (8); ordinairement un seul cœcum lorsqu'il existe (9); pancréas simple; une vessie; ouvertures destinées aux excrétions naturelles le plus souvent distinctes (10); verge ordinairement visible, libre ou attachée contre le corps renfermant souvent dans son intérieur un petit os long; gland le plus souvent traversé par le canal de l'urètre dont il supporte l'orifice (11); cer-

(1) Les hérissons, les porcs-épics, quelques rats, les coendous et l'échidné.

(2) L'aï en a neuf, les cétacés en ont souvent deux, ou plusieurs soudées ensemble.

(3) L'homme, les singes, les makis, les écureuils, les didelphes etc.

(4) L'échidné et l'ornithorinque.

(5) Les cétacés n'en ont pas, et même leur bassin est pour ainsi dire nul, puisqu'il est remplacé par deux petits os plats et minces suspendus dans les chairs.

(6) Les fourmiliers, l'échidné, les baleines n'ont point de dents du tout, l'ornithorinque en a, mais elles sont simplement soutenues par les gencives, et non implantées dans des alvéoles.

(7) Les ruminans.

(8) Les pachydermes.

(9) Il existe dans l'homme, les singes, les carnivores, le genre des martes excepté; dans les rongeurs, etc. Il est d'autant plus court, que les substances dont se nourrissent les diverses espèces sont plus animalisées. Les monotrèmes et les fourmiliers en ont deux très-petits.

(10) L'échidné et l'ornithorinque seuls ont un cloaque.

(11) Dans l'échidné et l'ornithorinque il n'est pas percé.

veau différent de celui des oiseaux par la présence des corps calleux, de la voûte et des tubercules quadrijumeaux; toucher assez délicat; graisse plus solide que celle des oiseaux; ouïe fine; souvent une conque externe de l'oreille, vue moins délicate que celle des oiseaux; cristallin plus plombé; cornée transparente moins voûtée; globe de l'œil n'étant point renfermé, comme celui des oiseaux, dans un cercle de pièces cartilagineuses; odorat très-développé; goût assez parfait. *Habitant dans toutes les contrées de la terre.*

SECTION Ire.

Mammifères onguiculés.

Caract. Doigts recouverts seulement à leur extrémité antérieure et supérieure par un ongle peu épais en comparaison des sabots des mammifères herbivores.

Première division.

Les trois sortes de dents; des incisives, des canines et des molaires.

ORDRE PREMIER.

BIMANES. *PRIMATES Linn.*

Caract. pouces séparés aux extrémités supérieures seulement.

1. *Genre.* Homme, *homo.* Angle facial variant de 90 à 75 degrés; corps droit et perpendiculaire; trente-deux dents en tout, quatre incisives applaties, tranchantes et égales entre elles, deux canines peu saillantes, et cinq molaires de chaque côté, à l'une et à l'autre mâchoire; face nue; nez proéminent; yeux dirigés en avant et rapprochés l'un de l'autre; des lèvres couvrant les dents; menton bien prononcé, trou occipital placé très-bas; point de crêtes osseuses semblables à celles que l'on retrouve dans les mammifères carnassiers, et qui servent à donner attache aux muscles et aux ligamens qui soutiennent la tête; fosses orbitaire et temporale séparées; poitrine large; des clavicules parfaites; bras susceptibles des mouvemens de pronation et de supination; bassin évasé; muscles fessiers très-volumineux; mollets saillans; malléoles prononcées; talon fort grand; plante des pieds appuyée en entier; cinq doigts à chaque extrémité, ceux des mains seulement ayant la faculté de se mouvoir selon

la volonté de l'individu, soit un à un, soit tous ou quelques-uns seulement à la fois, et pouvant tous se réunir ou se combiner avec le pouce pour former la pince ; ongles plats presque sans force ; une langue charnue ; point d'abajoues ni de sacs thyroïdiens ; une oreille externe ; estomac simple ; un cœcum assez considérable, terminé par un appendice vermiforme ; poils abondans sur le dessus de la tête, la partie inférieure du visage sous les aisselles et aux environs des parties naturelles ; reste du corps presque nu et seulement parsemé de quelques poils rares ; des sourcils et des cils ; testicules du mâle placés à l'extérieur et renfermés dans une bourse ou scrotum ; verge libre et pendante hors du temps d'érection ; gland lisse, presque demi-sphérique ; de grandes lèvres, et un clitoris imperforé dans les femelles ; deux mamelles pectorales dans les deux sexes ; point de queue.

Espèce. L'homme (*homo sapiens* Linn.).

ORDRE SECOND.

QUADRUMANES. *PRIMATES Linn.*

Caract. Pouces séparés aux quatre pieds.

Famille première.

SINGES, *SIMIÆ.*

Caract. Angle facial variant entre 65 et 30 degrés ; quatre incisives à chaque mâchoire ; les supérieures seulement dirigées en avant, les inférieures perpendiculaires à la mâchoire qui les supporte, canines quelquefois très-fortes (1), molaires à tubercules mousses ; point de lèvres bien apparentes ; nez écrasé et peu proéminent (2) ; trou occipital plus ou moins relevé en raison de l'alongement de la face ; des crêtes osseuses à l'occiput dans quelques-uns (3), bras susceptible des mouvemens de pronation et de supination ; cinq doigts libres à chaque membre (4) ;

(1) Sur-tout dans le mandrill.

(2) La guenon nazique et la guenon à nez blanc proéminent font seules exception.

(3) Le mandrill, le papion, etc.

(4) Le coaita, espèce de sapajou, et la guenon à camail, font seuls exception à ce caractère ; ils n'ont que quatre doigts aux pieds de derrière.

ceux des pieds jouissant, comme ceux des mains, de la faculté de saisir et de pouvoir former la pince avec le pouce; omoplate très-alongée, falciforme; des clavicules complettes; bassin étroit; talon peu saillant; muscles des cuisses et des jambes foibles; pieds n'appuyant le plus souvent que sur le bord externe; des abajoues dans quelques-uns; des sacs thyroïdiens dans d'autres; parties de la génération peu différentes de celles de l'homme; un os de la verge dans quelques-uns (1); deux mamelles pectorales; souvent une queue, quelquefois des callosités aux fesses (2); rarement un appendice vermiforme au cœcum (3).

2. *Genre.* Orang, *Pithecus* Cuv. Tête arrondie; angle facial de 65 degrés; corps presque perpendiculaire; quatre incisives, deux canines et dix molaires à chaque mâchoire; point d'abajoue ni de queue; fesses nues dans quelques espèces; des sacs thyroïdiens qui se gonflent au passage de l'air au larynx, et empêchent d'articuler des sons; point de crêtes occipitales; des crêtes surciliè es dans une espèce seulement; bras très-longs; ouvertures nazales très-basses et séparées par une cloison fort mince. *Tous des contrées chaudes de l'ancien continent.*

Espèces. 1°. L'orang-outang roux, ou le petit jocko (*simia satyrus* Linn.) 2°. Le grand gibbon (*simia lar* Linn.). 3°. Le chimpanzée ou jocko (*simia troglodytes* Linn) 4°. Le petit gibbon (*simia lar* varietas Linn.). 5°. Le gibbon cendré, wouwou ou molock (*simia molock* d'Audeb. *sim. cinerea* Cuv.)

3. *Genre*, Sapajou, *Callitrix.* Cuv.; *Cebus* Erxleb. Tête applatie en dessus, sans crêtes occipitales ni crêtes surcilières; angle facial de 60 degrés, quatre dents incisives, deux canines et douze molaires à chaque mâchoire; queue très-longue et prenante; point d'abajoues; narines percées sur les côtés du nez, et très-écartées l'une de l'autre; fesses velues, bras proportionnés aux jambes; ongles longs, comprimés, point crochus. *Habitant l'Amérique méridionale seulement.*

Espèces. 1°. le coaïta (*simia paniscus* Linn.). 2°. Le saï et le saï à gorge blanche (*simia capucina* Linn.). 3°. Le sajou cornu

(1) Les babouins.
(2) Les guenons, les magots et les babouins.
(3) Les orangs seulement.

(*simia fatuellus* Linn.). 4°. Le sajou brun, gris et nègre (*simia appella* Linn.). 5°. Le saimiri, ou singe orangé (*simia sciurea* Linn.

4. *Genre.* Saki, *Pithecia* Nob.; *simia* Linn.; *Callitrix* Cuv. Mêmes caractères et même patrie que les sapajous; ongles longs comprimés, point crochus; queue très-touffue, non prenante; tête arrondie, oreilles petites.

Espèces. 1°. Le saki (*simia pithecia* Linn.). 2°. Le saki à tête blanche ou yarqué (*simia leucocephala* Audeb.).

5 *Genre.* Sagouin, *Sagoin* Lacép.; *Cebus* Erxl. Mêmes caractères et même patrie que les *sapajous*, queue très-longue, grêle et poilue, non prenante; ongles des doigts très-crochus et aigus, ceux des pouces postérieurs plats; molaires et tubercules élevés presque aigus; oreilles très-étendues.

Espèces. 1. Le tamarin (*simia midas* Linn.). 2°. Le tamarin noir (*sagoin niger* Geoff.). 3°. Le mico (*simia argentata* Linn.). 4°. Le pinche (*simia œdipus*) Linn.). 5°. Le marikina (*simia rosalia* Linn.). 6°. L'ouistiti (*simia iacchus* Linn.). Le monkie (*simia morta* Linn.).

6. *Genre.* Guenon, *Cercopithecus* Erxleb.; *Simia* Linn. Tête fort applatie, angle facial de 50 degrés; dix molaires, deux canines de moyenne grandeur et quatre incisives à chaque mâchoire; des abajoues; fesses nues et calleuses; queue longue, jamais prenante; bras proportionnés aux jambes. *De l'ancien continent.*

Espèces. + *Guenons* proprement dites : queue aussi longue ou plus longue que le corps; point de crêtes surcilières. 1°. La guenon à long nez, ou nazique (*simia nasica* Audeb.). 2°. La guenon à camail de Buffon (*cercopithecus comosus* Latr.). 3°. La guenon nègre (*cercopithecus maura* Linn.). 4°. La guenon à nez blanc proéminent, ou le hocheur (*simia nictitans* Linn.). 5°. Guenon blanc nez (*simia petaurista* Linn.). 6°. Le douc (*simia nemœus* Linn.). 7°. L'entelle (*simia entellus* Dufr.). 8° Le patas (*simia patas* Linn.; *cercop. vetulus* Erxleb.). 9°. La diane, roloway ou palatine (*simia diana* Linn.). 10°. Le mangabey (*cercop. fuliginosus* Geoff.). 11°. Le mangabey à collier (*simia œtiops* Linn.). 12°. Le malbrouck (*simia faunus* Linn.). 13°. L'atys (*cercop. atys* Audeb.). 14°. Le moustac (*simia cœphus* Linn.) 15°. L'ascagne de Buffon (*simia ascanius* Audeb.). 16°. Le talapoin (*simia talapoin* Linn.). 17. Le callitriche (*simia sabœa* Linn.). 18°. Le mone (*simia mona* Linn.).

†† *Macaques* : queue plus courte que le corps; de légères

crêtes surcilières. 19°. Le macaque (*simia sygnomolgus* Linn.). 20°. L'aigrette (*simia aygula* Linn.). 21°. Le bonnet chinois (*simia sinica* Linn.). 22°. Le rhesus (*simia rhesus* Aud.). 23°. Le maimon ou patas à queue courte (*simia nemestrina* Linn.

7. *Genre.* Magot, *Cynocephalus* Nob. *Simia* Linn. Tous les caractères des *guenons* de la division des *macaques*, point de queue. *De l'ancien continent.*

Espèce. Le magot (*simia inuus* Linn.).

8. *Genre.* Pongo, *Pongo* Lacép. De fortes crêtes occipitales et surcilières; angle facial de 30 degrés; des abajoues; point de queue; fesses calleuses; quatre incisives, deux canines très-fortes et dix molaires à chaque mâchoire; un sac thyroïdien; bras excessivement longs; point de callosités sur les fesses.

Singe de Wurmb, ou pongo de Bornéo (*pongo Borneo* Lacép.).

9. *Genre.* Babouin, *Papio* Cuv.; *Simia* Linn. Museau fort alongé, des crêtes occipitales, angle facial de 30 degrés environ, narines situées très-bas, et séparées par une cloison fort mince; quatre incisives, deux canines très-fortes et dix molaires à chaque mâchoire; des abajoues; des sacs thyroïdiens; fesses toujours nues et calleuses; queue de médiocre longueur ou très-courte et renflée; bras longs; ongles alongés et très-forts, se rapprochant assez de ceux des mammifères carnassiers. *Des contrées chaudes de l'ancien continent.*

Espèces. + Queue de médiocre longueur; face non coloriée. 1°. Le grand papion ou babouin à longues jambes (*simia sphinx* Linn.). 2°. Le petit papion (*simia porcaria* Linn.). 3°. L'ouanderou (*simia silenus* Linn.). 4°. L'hamadryas ou singe de Moco (*simia hamadryas* Linn.).

++ Queue très-courte, museau très-alongé, canines excessivement fortes, face striée et colorée, fesses nues et aussi colorées. 5°. Le mandrill (*simia mormon* et *maimon* Linn.).

10. *Genre.* Alouatte, *Cebus* Erxled. Cuv.; *Simia* Linn.). Tête pyramidale; angle facial d'environ 30 degrés; ouvertures nazales latérales, et séparées par une cloison fort large; quatre incisives, deux canines et douze molaires à chaque mâchoire, l'inférieure très-haute, point d'abajoues; queue très-longue et prenante; fesses velues, bras à-peu-près égaux en longueur aux jambes; un tambour osseux formé par le corps de l'os hyoïde et placé dans l'intervalle des branches de la mâchoire inférieure. *Habitant l'Amérique méridionale.*

Espèce. 1°. L'alouatte roux ou hurleur (*simia seniculus* Linn.). 2°. L'ouarine (*simia beelzebut* Linn.).

SECONDE FAMILLE.

LEMURIENS ou MAKIS, *LEMURES.*

Caract. Corps mince, museau alongé, orbites très-rapprochées et séparées des fosses temporales; angle facial de moins de 30 degrés; dents incisives variant en nombre selon les genres, de deux à six à chaque mâchoire, les inférieures très-inclinées, molaires à couronne tuberculeuse (1) ou garnie de pointes (2); trou occipital fort relevé, ordinairement cinq doigts à chaque membre; ongles des mains plats et à peu-près conformés comme ceux de l'*homme*, ongles des pieds semblables à ceux des mains, à l'exception du premier ou des deux qui suivent le pouce, lesquels sont alongés et crochus; tarses postérieurs souvent très-longs; point de queue dans quelques-uns (3); queue longue, poilue et jamais prenante dans les autres, corps toujours couvert de poil, jamais de callosités aux fesses; deux ou quatre mamelles pectorales, point d'appendice vermiforme au cœcum comme dans l'*homme* et dans quelques *singes*. *Tous de l'ancien continent.*

11. *Genre.* Maki, *Lemur* Linn. Museau très-prolongé, quatre incisives supérieures, six inférieures, inclinées en avant; molaires à tubercules mousses, oreilles courtes et cachées dans le poil, tarses postérieurs d'une longueur moyenne, queue très-longue.

Espèces. 1°. Le maki mococo (*lemur catta* Linn.). 2°. Le maki mongous ou maki brun (*lemur mongoz* Linn.). 3°. Le vari ou maki pie (*lemur macaco* Linn.) 4°. Le maki roux (*lemur rufus* Audebert). 5°. Le maki à front blanc (*lemur albifrons* Geoff.). 6°. Le petit maki gris ou griset (*lemur griseus* Geoff.). 7°. Le rat de Madagascar (*lemur pusillus* Geoff.).

12. *Genre.* Indri, *Indri* Geoff.; *Lemur* Linn. Museau très-prolongé, quatre incisives à chaque mâchoire, celles de l'infé-

(1) Les makis proprement dits, les indris.
(2) Le galago, le tarsier et les loris.
(3) Les loris.

rieure dirigées en avant, molaires à tubercules mousses : tous les autres caractères des *makis*.

Espèces. 1°. L'indri proprement dit ou à queue courte (*indri brevi caudatus* Geoff.; *lemur indri* Linn.). 2°. L'indri à bourre ou à queue longue (*indri longicaudatus* Geoff.; *lemur laniger* Linn.).

13. *Genre.* Loris, *Loris* Geoff.; *Lemur* Linn. Tête arrondie; museau court et relevé brusquement, quatre incisives à chaque mâchoire, celles de l'inférieure dirigées en avant, molaires à tubercules aigus, yeux fort ouverts, oreilles de médiocre grandeur, narines placées sur les côtés du nez, point de queue, un tubercule à la place, quatre mamelles pectorales.

Espèces. 1°. Le loris grêle (*lemur gracilis* Geoff.). 2°. Le loris du Bengale (*lemur tardigradus* Linn.).

14. *Genre.* Galago, *Galago* Geoff. Tête arrondie, museau court, deux dents incisives supérieures très-écartées, six inférieures, molaires à tubercules aigus, narines placées aux côtés du nez, oreilles nues, très-grandes dans une espèce, pattes antérieures courtes, tarses postérieurs alongés, second doigt des pieds de derrière le plus court de tous, queue plus longue que le corps, garnie de poil, scrotum fort grand.

Espèces. 1°. Le galago du Sénégal (*galago Senegalensis* Geoff.). 2°. Le petit galago (*lemur minutus* Cuv.) (1).

15. *Genre.* Tarsier, *Tarsius* Geoff. Tête arrondie, museau peu prolongé, quatre dents incisives à la mâchoire supérieure, et deux seulement à l'inférieure, plusieurs canines plus courtes que les incisives, molaires à tubercules aigus, tarses postérieurs extraordinairement alongés, queue longue, touffue, oreilles grandes et nues.

Espèces. 1°. Le tarsier de Daubenton (*tarsius Daubentonii* Geoff.; *lemur tarsius* Pallas; *didelphis macrotarsus* Gmel. Syst. nat.). 2°. Le tarsier de Pallas (*lemur spectrum* Pallas). Ce tarsier diffère de celui de Daubenton par la forme de ses incisives qui ne sont pas aigues comme celles de cet animal, mais qui sont obtuses, les intermédiaires supérieures étant assez courtes 3°. Le tarsier de Fischer (*tarsius Fischerii* Nob.) a été décrit en l'an 11 par le savant professeur Fischer. Il est de la grandeur

(1) Ce petit quadrupède a toutes les formes du *galago* ordinaire; mais sa taille est beaucoup moindre que celle de cet animal. Ses oreilles sont très-petites; sa couleur est le gris de souris. Il habite aussi le Sénégal.

du

du *galago*, mais sa queue est beaucoup plus longue que celle de cet animal. Ses dents sont en même nombre que celles du tarsier de Daubenton : leurs formes, à l'exception de celle des intermédiaires, sont à-peu-près les mêmes que chez ce quadrupède. Ses oreilles sont grandes, et revêtues en dehors de poils très-fins; ses yeux sont très-ouverts, son cou est court, son pelage est d'un brun clair sur le dos, et d'un gris-blanc sous le ventre. Il se trouve à Madagascar.

ORDRE TROISIÈME.

CARNASSIERS. *FERÆ Linn.*

Caract. Point de pouces séparés aux pieds de devant (1).

PREMIER SOUS-ORDRE.

CHEIROPTÈRES.

Caract. Peau des flancs s'étendant en forme de replis membraneux jusqu'aux extrémités des quatre membres; souvent une membrane pareille entre les deux jambes de derrière, enveloppant la queue en tout ou en partie lorsqu'elle existe (2); doigts des mains excessivement alongés dans la plupart (3), réunis par une membrane semblable à celles du corps; dans le plus grand nombre, molaires à tubercules pointus (4); parties de la génération du mâle visibles à l'extérieur; verge libre; deux mamelles situées sur la poitrine; yeux généralement petits; fosses orbiculaires et temporales réunies ainsi que dans tous les carnassiers; des clavicules parfaites; cubitus et radius soudés ensemble.

---

(1) Ils n'ont point de gros intestins, les galéopithèques exceptés; leur canal intestinal est court; presque tous ont un os de la verge.

(2) Les ptéropes n'ont que des rudimens de membranes entre les jambes de derrière; ils n'ont point de queue ni même de vertèbres coccygiennes.

(3) Les galéopithéciens exceptés.

(4) Tous, à l'exception des ptéropes et des galéopithèques.

FAMILLE PREMIÈRE.

GALEOPITHECIENS. *GALEOPITHECII.*

Caract. Doigts des mains pas plus alongés que ceux des pieds, munis d'ongles très-crochus et tranchans ; ailes consistant seulement dans les membranes velues qui joignent le cou aux bras, les bras aux jambes, et les jambes entre elles en enveloppant la queue ; langue couverte de papilles.

16. *Genre.* Galéopithèque, *Galeopithecus* Geoff. *Lemur* Linn. Deux incisives supérieures écartées, six inférieures, dont les quatre intermédiaires sont sillonnées longitudinalement en forme de peignes à leur face supérieure, point de canines, molaires à tubercules mousses ; doigts des mains courts engagés dans une membrane jusqu'à la base des ongles, l'interne non séparé ; un cœcum d'un volume énorme. *Habitant les Indes orientales.*

Espèces. 1°. Le galéopithèque roux (*galeopithecus rufus* Audeb. ; *lemur volans* Linn.). 2°. Le galéopithèque varié (*galeopithecus variegatus* Cuv.).

FAMILLE SECONDE.

CHAUVE SOURIS. *VESPERTILIONES.*

Caract. Peau du corps prolongée latéralement jusque vers le bout des doigts, et faisant l'office d'aile ; doigts des mains beaucoup plus longs que ceux des pieds de derrière, réunis par de larges membranes, ordinairement sans ongle, si ce n'est dans les *ptéropes* chez lesquels l'indicateur seulement en est muni ; pouce séparé, mais toujours très-court, par rapport aux autres doigts (1), toujours armé d'un ongle robuste et très-tranchant ; doigts des pieds de derrière réunis, très-courts et pourvus d'ongles très-forts ; nombre des incisives quelquefois nul à l'une des mâchoires, ou variant de deux à six, canines le plus souvent très-fortes, molaires à tubercules aigus dans le plus grand nombre (2), membranes des ailes nues ; ordinairement une queue (3),

(1) Il est assez long dans les ptéropes.

(2) A tubercules mousses dans les ptéropes seulement qui se nourrissent de fruits.

(3) Dans les ptéropes elle est remplacée par un simple tubercule.

oreilles presque toujours grandes (1), yeux généralement très-petits, point de cœcum, une crête osseuse au sternum.

17. *Genre.* Ptérope, *Pteropus* Erxl.; *roussette* Cuv., Geoff. *vespertilio* Linn. Museau court, quatre incisives en haut et en bas à tranchant entier, canines assez fortes, écartées, laissant entre elles un vide suffisant pour la place des incisives; molaires à tubercules mousses, pouce des mains très-long et très-fort, mais presque sans muscles, doigt indicateur armé d'un ongle foible, point de queue, des rudimens triangulaires de membrane entre les jambes de derrière, point de crêtes membraneuses sur le nez, langue hérissée de papilles cornées dirigées en arrière, yeux grands, point d'oreilles externes. *Des contrées chaudes et orientales de l'ancien continent.*

Espèces. 1°. La rougette ou ptérope brun (*pteropus fuscus* Brisson, Geoff.; *vespertilio vampyrus* Linn.). 2°. La roussette (*pteropus vampyrus* Erxleb.; *verpertilio vampyrus* Linn.). 3°. Le ptérope jaune (*pteropus stramineus* Geoff.). 4°. La roussette olive (*pteropus pusillus* Geoff.). 5°. La roussette à cou rouge (*pteropus ruber* Geoff.). 6°. La céphalote (*pteropus cephalotes* Geoff.; *vespertilio* Pallas, Linn. (2).

18. *Genre.* Vespertilion Geoff. (*Chauve-souris* Cuv., *vespertilio* Linn., Erxleb.). Deux ou quatre incisives supérieures, celles du milieu écartées, six inférieures à tranchant dentelé, canines peu fortes laissant entre elles un espace suffisant pour la place des incisives, molaires à tubercules aigus, pouce des mains très-court, point d'ongle au doigt indicateur, une queue entièrement enveloppée dans la membrane qui joint les jambes, point de crête membraneuse sur le nez, yeux petits, des oreilles externes souvent fort grandes, un oreillon, langue douce, poil court et ras. *Des parties chaudes et tempérées des deux continens.*

Espèces. 1°. Chauve-souris commune (*vespertilio murinus* Linn.). 2°. La chauve-souris noctule (*vespertilio noctula* Linn.). 3°. La chauve-souris à queue velue (3) (*vespertilio lasiurus*

(1) Dans les mêmes animaux il n'y a pas non plus d'oreilles externes.

(2) Le ptérope olive ne diffère guère de la roussette proprement dite, que par la petitesse de sa taille et la teinte olive de son pelage. Le ptérope jaune a aussi la même forme, mais en diffère par la couleur jaunâtre de son pelage. Je crois qu'il faut réunir la rougette à cou rouge avec la rougette proprement dite.

(3) La chauve-souris à queue velue, a la queue très-grosse et très-velue; ses lèvres sont fort renflées.

Linn.). 4°. La chauve-souris oreillard (*vespertilio auritus* Linn.). 5°. La chauve-souris pipistrelle (*vespertilio pipistrellus* Linn.). 6°. La chauve-souris barbastelle (*vespertilio barbastellus* Linn.). 7°. La chauve-souris serrotine (*vespertilio serrotina* Linn.). 8°. La chauve-souris marmotte-volante (*vespertilio nigrita* Linn.). 9°. La chauve-souris muscardin-volant (*vespertilio pictus* Linn.). 10°. La chauve-souris de New-York (*vespertilio Novæboracensis* Linn.) (1). 11°. La chauve-souris de l'île Bourbon (*vespertilio Borbonicus* Geoff.) (2). 12°. La grande serrotine de la Guiane. Daub.

19. *Genre.* Nyctère, *Nycterus* Geoff. Quatre incisives supérieures, bilobées, sans intervalle entre les intermédiaires, six incisives inférieures aussi bilobées, deux canines peu fortes et huit molaires à tubercules aigus à chaque mâchoire, poil très-long, oreilles nues, petites, de forme alongée, point de crête membraneuse sur le nez, narines en gouttière, yeux petits, une queue. *Habitant sous la zône torride.*

Espèce unique. Le campagnol volant de Daubenton, ou nyctère velu de Geoff. (*vespertilio hispidus* Linn.).

20. *Genre.* Rhinolophe, *Rhinolophus* Geoff., Cuv.; *vespertilio* Linn. Deux très-petites incisives supérieures bilobées, quatre inférieures à trois lobes, canines très fortes, écartées, et laissant à leur base un espace suffisant pour la place des incisives, molaires à tubercules aigus, des membranes en forme de crête sur le nez, une queue entièrement comprise dans la membrane qui joint les deux jambes postérieures. *Habitant les parties tempérées de l'ancien continent.*

Espèces. 1°. Le grand fer à cheval (*vespertilio ferrum equinum* Linn.; *rinol. ferr. equin. major* Geoff.) 2°. Le petit fer à cheval (*rhinol. ferrum equinum minor* Geoff.).

21. *Genre.* Phyllostome, *Phyllostoma* Geoff. *vespertilio* Linn. Deux ou quatre très-petites incisives placées et comme serrées entre deux très-longues canines, molaires à tubercules aigus, des membranes en forme de crête sur le nez, queue très-courte ou presque nulle. *Habitant des contrées chaudes des deux continens.*

---

(1) Cette chauve-souris a l'extrémité du nez presque fendue, et une tache blanche à la base de chaque aile.

(2) Espèce nouvelle décrite par le professeur Geoffroy dans son catalogue des mammifères du Muséum d'histoire naturelle.

Espèces. 1°. Le spectre ou vampyre (*phyll. spectrum* Geoff. *vespert. spectrum* Linn.) 2°. Le phyllostome crénelé (*phyllos. crenulata* Geoff.) (1). 3°. La chauve-souris musaraigne ou phyllostome soricien (*phyll. soricinus* Geoff.; *vespertil.* Linn.). 4°. Le phyllostome fer de lance. *Voy.* dans le Dict. chauve-souris fer de lance *phyll. hastata* Geoff.; *vespert. hastatus* Linn.). 5°. Le spasme (*phill. spasma* Geoff.; *vespert.* Linn.). 6°. Le phyllostome échancré (*phyllostoma emarginata* Geoff.) (2). 7°. La grande chauve-souris ou phyllostome fer de lance de la Guiane de Daub. 8°. La chauve-souris ou phyllostome feuille, Daub. 9°. Le phyllostome fleur-de-lis, *vespertilio perspicillatus* de Linnæus (3).

22. *Genre.* Noctilion, *Noctilio* Geoff. Cuv.; *vespertilio* Linn. Deux ou quatre petites incisives lobées, manquant même quelquefois; canines très-fortes laissant à peine entre elles la place des incisives, molaires à tubercules aigus, point de crête sur le nez, une partie de la queue seulement comprise par la membrane qui joint les deux jambes postérieures, lèvres et museau renflés. *Des contrées chaudes des deux continens.*

Espèces. 1°. La chauve-souris mulot volant, ou noctilion dogue (*noctilio molossus* Geoff.; *vespertilio* Linn.). 2°. Le noctilion bec de lièvre (*noctilio leporinus* Geoff.; *vespertilio* Linn. (4).

Il faut probablement rapporter à ce genre, 3°. la chauve-souris de la Guiane de Daubent. 4°. Le lérot volant de Daub. 5°. La chauve souris rat volant de Daub. 6°. Le noctilion lepture (*vespertilio lepturus* Linn. (5).

---

(1) Le phyllostome crénelé de Geoffroy a sur le nez une membrane alongée et crénelée sur ses bords.

(2) Le phyllostome échancré porte sur son nez une membrane alongée en forme de fer de lance tronqué à son extrémité, et dentelé sur les bords.

(3) Il se trouve en Amérique : son nez suporte une crête plane, simple, en forme de fleur-de-lis.

(4) Le noctilion bec de lièvre a le museau renflé, bifide, couvert de verrues; son pelage est jaunâtre.

(5) Ce noctilion a un pouce et demi de longueur; son museau est très-large, portant, en forme de moustaches, de très-petites soies; ses narines sont tubulées; il y a un repli de la peau en forme de sac à la membrane de l'aile et près du coude; son pelage est d'un gris-blanchâtre en dessus, plus pâle en dessous; les oreilles et la membrane des ailes sont brunes. Elle se trouve à Surinam.

SOUS ORDRE SECOND.

PLANTIGRADES.

Caract. Aucun des pouces séparé, plante des pieds appuyant en entier sur le sol, plus de deux mamelles placées sous le ventre, point de membrane propre au vol, fosses orbitaires et temporales réunies, point de cœcum.

FAMILLE PREMIERE.

ECHINÉENS ou HERISSONS, *ECHINEI.*

Caract. Incisives grêles et aigues ou échancrées, deux canines peu fortes et peu distinctes, molaires à tubercules aigus, museau pointu, terminé par un cartilage assez dur, queue courte ou nulle, corps raccourci, peu élevé sur jambes, et couvert de piquans courts et forts, ou de poils très-roides, yeux de moyenne grandeur, cinq doigts à chaque pied; des clavicules.

23. *Genre.* Hérisson, *Erinaceus* Linn., Erxleb. Six incisives à chaque mâchoire, les moyennes plus longues que les latérales, canines plus courtes que les incisives, une queue courte, un petit appendice charnu et dentelé comme la crête d'un *coq* sur le côté externe des ouvertures des narines; corps susceptible de se rouler en boule hérissée de toute part par la contraction des muscles peaussiers du dos, ongles forts. *Habitant les deux continens.*

Espèces. 1°. Le hérisson ordinaire (*erinaceus europæus* Linn.). 2°. Le hérisson de Sibérie (*erinaceus Sibiricus* Linn.). 3°. Le hérisson à longues oreilles (*erinaceus auritus* Linn.). 4°. Le hérisson sans oreilles (*erinaceus inauris* Linn. (1).

24. *Genre.* Tenrec, *Tenrec* Cuv.; *Erinaceus* Linn. Museau trés alongé, incisives égales, six supérieures et quatre inferieu-

---

(1) L'existence de cette espèce n'est pas encore bien prouvée. S'il se trouvoit qu'on dût la rayer de la liste des mammifères, on pourroit ajouter aux caractères du genre celui d'être originaire de l'ancien continent.

Le hérisson de Malacca (*erinaceus Malaccensis* Linn.) me paroît être un porc-épic.

res seulement, canines longues, point de queue, des piquans quelquefois flexibles et en forme de soies, ou forts et entremêlés de soies flexibles, corps plus alongé que celui des *hérissons*, ne pouvant pas se rouler en boule aussi complettement. *Habitant les contrées orientales de l'ancien continent.*

Espèses. + *Incisives échancrées.* 1°. Le tenrec (*erinaceus caudatus* Linn). 2°. Le tendrac (*erinaceus setosus* Linn.).

++ *Incisives grêles et pointues.* 3°. Le tenrec rayé (*erinacens subspinosus* Cuv.; jeune tenrec Buff.).

SECONDE FAMILLE.

SORICIENS ou MUSARAIGNES, *SORICII.*

Caract. Six ou huit incisives à chaque mâchoire, dont les deux du milieu ou les deux qui les suivent immédiatement sont les plus longues, canines très-courtes, molaires à tubercules aigus, museau pointu, souvent mobile, mâchoire inférieure beaucoup plus courte que la supérieure.

§. I. Les deux incisives intermédiaires inférieures très-longues et couchées en avant, pattes à cinq doigts bien distincts, peu forts et peu propres à fouiller la terre, sans membrane entre eux, une queue longue, poilue et arrondie, des oreilles externes. *Habitant l'ancien et le nouveau continent.*

25. *Genre* Musaraigne, *Sorex.*

Espèces. 1°. La musaraigne ordinaire (*sorex araneus* Linn.). 2°. La musaraigne d'eau (*sorex Daubentonii* Erxl.; *fodiens* Linn.). 3°, La musaraigne à queue étranglée (*sorex constrictus* Cuv.). 4°. La musaraigne du Brésil (*sorex Brasiliensis* Linn.). 5°. La musaraigne musquée de l'Inde (*sorex murinus* Linn.).

§. II. Les deux dents incisives intermédiaires très-petites, les deux suivantes alongées, pattes ordinairement à cinq doigts (1), le plus souvent très-forts, réunis entre eux par une peau fort épaisse, et armés d'ongles très-forts, ce qui les rend très-propres à fouiller la terre, d'autres fois simplement palmés et servant à la natation, queue nulle, très-courte ou longue, comprimée et écailleuse; point d'oreilles externes.

26. *Genre.* Desman, *Mygale* Cuv.; *sorex* Linn. Museau alongé, effilé et mobile, canines très-courtes, queue longue,

(1) Le crysochlore n'a que trois doigts aux pieds de devant

comprimée verticalement et couvertes de petites écailles comme celle des *rats*; pieds de derrière palmés. *Habitant le nord de l'ancien continent.*

Espèce unique. Le desman musqué (*sorex moschatus* Linn.).

27. *Genre.* Scalops, *Scalops* Cuv.; *sorex* Erxleb.; *talpa* Linn. Dents conformées comme celles des *soriciens* de la seconde section, tous les autres caractères semblables à ceux qui distinguent les mammifères de la famille des taupes (Voy. plus bas). *Du nord du nouveau continent.*

Espèces. 1°. La musaraigne aquatique ou musaraigne taupe (*sorex aquaticus* Erxleb.). 2°. La taupe à crêtes (*talpa cristata* et *sorex cristatus* Linn.).

28. *Genre.* Chrysochlore, *Chrysochloris* Cuv.; *sorex* et *talpa* Linn.; Erxleb. Dents des *soriciens* de la seconde section, forme du corps des *taupes*, museau plus court, trois doigts seulement visibles aux pieds de devant, point de queue. *Habitant l'Afrique méridionale.*

Espèce unique. La chrysochlore du Cap (*sorex auratus; talpa Asiatica* Linn.).

TROISIÈME FAMILLE.

TALPIENS ou TAUPES, *TALPII.*

Caract. Six incisives en haut, huit en bas, égales entre elles, deux canines plus longues que les incisives à chaque mâchoire, molaires à tubercules aigus, museau pointu, mâchoire inférieure plus courte que la supérieure, mains fort larges propres à fouiller la terre, étant pour cet effet dans un état continuel de supination, ongles très-forts, clavicules très-fortes, os du bras très-épais, yeux très-petits, point d'oreille externe, queue très-courte, corps couvert de poil. *Habitant les deux continens.*

29. *Genre.* Taupe, *Talpa* Linn., Erxleb., *sorex* Erxleb.

Espèces. 1°. La taupe commune (*talpa europœa* Linn.). 2°. La taupe à longue queue (*talpa longicaudata* Linn.). 3°. La taupe rouge d'Amérique ou tucan (*talpa rubra* Linn.)?

QUATRIÈME FAMILLE.

OURSININS, Vicq-d'Azyr; *URSINI.*

Caract. Six incisives à chaque mâchoire, la seconde de chaque

côté de celle d'en bas, le plus souvent rentrée dans la bouche, deux canines fortes, molaires à couronne un peu applatie, et dernières en tubercules mousses séparés par de profonds sillons; cinq doigts à chaque pied, armés d'ongles crochus et tranchans, corps trapu, membres courts, yeux de moyenne grandeur, des oreilles externes, corps couvert de poil, ordinairement point de clavicules.

30. *Genre.* Ours, *Ursus.* Mâchoire supérieure n'excédant pas de beaucoup l'inférieure, une petite dent obtuse derrière chaque canine, et ensuite un espace vide jusqu'aux molaires, seconde dent incisive inférieure non rentrée, corps peu alongé en proportion de la taille, jambes assez longues, queue très-courte, point d'os de la verge.

Especes. 1°. L'ours brun ou commun (*ursus arctos* Linn., Erxleb.) 2°. L'ours blanc de mer (*ursus maritimus* Linn.). 3°. L'ours noir d'Amérique ou gulaire (*ursus gularis* Geoffr.).

31. *Genre.* Blaireau, *Taxus* Cuv., Geoff., *Ursus* Linn. Mâchoire supér. n'excédant pas de beaucoup l'inférieure, molaires formant une série non interrompue jusqu'aux canines, point de petite dent obtuse derrière celles-ci, corps un peu plus alongé que celui des *ours* proprement dits, et plus bas sur pattes, queue médiocrement longue, poilue, une poche sous la queue, renfermant une humeur fétide. *Habitant les deux continens.*

Especes 1°. Le blaireau commun (*ursus meles* Linn.). 2°. Le glouton ou carcajou (*ursus gulo* Linn.). 3°. Le ratel (*viverra mellivora* Linn.).

32. *Genre.* Raton, *Procyon* Cuv., *Ursus* Linn. Mâchoire supérieure n'excédant pas de beaucoup l'inférieure, point d'espace vide entre les canines et les molaires; corps alongé, un peu plus haut sur pattes que celui des *blaireaux*, queue très-longue et poilue, plante des pieds peu appuyée. *Habitant le nouveau continent.*

Especes. 1°. Le raton laveur ou raton commun (*ursus lotor* Linn., Erxleb.) 2°. Le raton laveur crabier (*ursus cancrivorus* Linn.).

33. *Genre.* Kinkajou, *Kinkajou* Cuv. Geoff., *Viverra* Linn. Mâchoire supérieure n'excédant pas de beaucoup l'inférieure, museau court, corps mince, pattes longues, queue nue en dessous et prenante, plus longue que le corps. *Du nouveau continent.*

Espèce unique. Le kinkajou ou poto (*ursus caudivolvus* Cuv., *viverra caudivolvula* Linn.).

34. *Genre.* Coati, *Nasua* Geoff., *Viverra* Linn. Mâchoire supérieure dépassant de beaucoup l'inférieure, nez mobile en tout sens, corps alongé, assez haut sur pattes, queue poilue très longue. *Du nouveau continent.*

Espèces. 1°. Le coati gris (*ursus narica* Linn.). 2°, coati roux (*ursus nasua* Linn., *nasua rufa* Geoff.). 3°. Le petit coati ou petite fouine de la Guiane Buff. (*nasua pusilla* Geoffr., *viverra nasua* Linn.). (1). 4°. Le coati brun (*nasua quasje* Geoffr.) (2).

SOUS-ORDRE TROISIÈME.

CARNIVORES.

Caract. Aucun des pouces séparé, pieds de derrière n'appuyant que sur les doigts, plus de deux mamelles placées sous le ventre, point de membranes propres au vol, queue jamais prenante, nombre des doigts variant de quatre à cinq, ongles crochus et tranchans, corps toujours couvert de poil, fosses temporales et orbitaires réunis, un cœcum dans le plus grand nombre, des os claviculaires perdus dans les chairs.

FAMILLE PREMIERE.

MUSTELINS ou MARTES, *MUSTELINI.*

Caract. Six incisives à chaque mâchoire, la seconde de chaque côté de celle d'en bas, rentrée dans la bouche, corps généralement alongé, vermiforme, pattes courtes, ongles presqu'à demi-rétractiles, aigus, mais peu tranchans, iris des yeux se contractant circulairement et ne changeant pas de figures par la contraction, le plus souvent des papilles cornées sur la langue, oreilles externes courtes et presque nulles, ordinairement point de cœcum (3).

35. *Genre.* Surikate, *Suricata* Nob., *Viverra* Lin., *Ichneumon* Geof. Quatre doigts libres à toutes les pattes, ongles très-forts, comprimés et tranchans, point du tout rétractiles, mu-

(1) Cette espèce est-elle distincte de celle du coati roux?
(2) Diffère-t-il du coati gris (*ursus narica* Linn.)?
(3) A l'exception des genres suribate et mangouste.

seau prolongé, dépassant de beaucoup la mâchoire inférieure, nez mobile comme celui des *coatis*, point de papilles sur la langue, oreilles courtes et arrondies, plante des pieds très-longue, corps plus trapu, queue plus courte et moins forte que celle des *mangoustes*, un cœcum, une poche sous l'anus renfermant une humeur onctueuse. *Du Cap de bonne-Espérance.*

Espece unique. Le surikate ou muys hunds du Cap (*suricata Capensis* Nob., *viverra tetradactyla* Linn.).

36. *Genre.* Mangouste, *Viverra* Lin., *Ichneumon* Geoff. Cinq doigts libres à chaque patte, ongles courts très-acérés, à demi-rétractiles, une poche distillant une humeur particulière en avant de l'anus, museau n'excédant pas de beaucoup la lèvre inférieure, langue rude couverte de papilles, queue très-longue, très-forte et très-pointue, oreilles externes, courtes et arrondies, un petit cœcum.

Especes. 1°. Mangouste de l'Inde (*viverra mungo* Linn., *viverra ichneumon* Erxleb., *ichneumon Indicus* Geoff.). 2°. La mangouste du Cap de Bonne Espérance (*ichneumon cafer* Geoff.). 3°. La mangouste d'Egype (*viverra ichneumon.* Linn., *ichneumon Egyptius* Geoffr.).

37. *Genre.* Marte, *Mustela* et *viverra* Linn. Cinq doigt libres à chaque pied, ongles courts et crochus, très-acérés, demi-rétractiles, corps d'un égal diamètre dans toute sa longueur, souvent courbé en arc, queue cylindrique poilue, de longueur moyenne, guère plus forte à la base qu'à l'extrémité, oreilles un peu plus alongées que dans les genres précédens, poil long, point de cœcum.

Especes. 1°. La belette (*mustela vulgaris* Linn.). 2°. Le furet *mustela furo* Linn.). 3°. La fouine *mustela foina* Linn.) 4°. La marte rayée ou rayé des Indes (*mustela striata* Linn.). 5°. Le grison (*mustela vittata* Linn.). 6°. La marte commune (*mustela martes* Linn.). 7°. La marte marron (*mustela rufa* Geoff.) (1). 8°. L'hermine ou roselet (*mustela erminea* Linn.). 9°. La zibeline (*mustela zibelina* Linn.). 10°. Le vison *mustela vison* Linn.). 11°. Le perouaska (*mustela sarmatica* Linn.). 12°. Le putois (*mustela putorius* Linn.). 13°. La petite fouine

(1) La marte marron de Geoffroy est décrite sous le numéro 217 du Catalogue des mammifères de la collection du Muséum; elle est de la taille de la fouine; ses oreilles sont très-courtes et son poil fort long; son pelage est brun et varié de petites lignes d'un fauve brun: la queue est noire.

de Madagascar (*viverra cafra* Linn.). 14°. Le vansire, tayra ou galéra (*mustela galera* Linn.) 15°. Le cuja (*mustela barbara* Linn.) 16°. Le quiqui (*mustela quiqui* Linn.) 17°. Le chorok (*mustela sibirica* Linn.).

On doit ajouter à ce genre comme espèce douteuse l'ictis de Sardaigne et le pekan (1).

38. *Genre.* Mouffette, *Mephitis* Cuv, *Viverra* Linn. Tous les caractères des *martes*, à l'exception de ceux tirés de la forme générale du corps et de celle des ongles; les *mouffettes* ayant le corps plus renflé vers la partie postérieure que les *martes*, et leurs ongles étant bien plus longs et moins forts, queue extrêmement touffue, des glandes près de l'anus, qui secrètent une humeur extraordinairement fétide, un cœcum. *Habitant le nouveau continent.*

Especes 1°. Le chinche (*viverra mephitis* Linn.). 2°. Le conepate (*viverra putorius* Linn.). 3°. La mouffette du Chili. 4°. Le zorille *viverra zorilla* Linn.). 5°. Le coase ou ysquepatl (*viverra vulpecula* Linn.) (2).

39. *Genre* Loutre, *Mustela* Linn., *Lutra* Erxleb. Cinq doigs réunis par une membrane, à chaque pied, ongles forts, longs et applatis, tête arrondie et légèrement applatie sur le front, oreilles très-courtes, queue de moyenne longueur, très-forte et presque déprimée, pointue, pieds de derrière placés près de la queue, soies des moustaches très-longues et très-fortes comme celles des *phoques. Habitant principalement le nord des deux continens et les lieux aquatiques.*

Especes. 1°. La Loutre commune (*mustela lutris* Linn., *lutra vulgaris* Erxleb.). 2°. La petite loutre (*mustela lutreola* Lin., *lutra minor* Erxleb.) (3). 3°. La saricovienne (*mustela marina* Linn., *lutra marina* Erxleb.). 4° La saricovienne de

---

(1) Le muyshond, regardé par quelques auteurs comme appartenant au genre marte, n'est autre chose que le surikate du Cap.

(2) Le coase, que l'on a placé dans le genre mouffette, n'a de rapport avec les animaux qui le composent, que celui de l'odeur abominable de la liqueur que sécrètent des glandes situées près de l'anus, et qui ont beaucoup d'analogie avec celles du putois. Du reste, par les formes du corps et par la nature des poils qui le recouvrent, il appartient plutôt au genre des martes qu'à tout autre, quoiqu'il ait le corps moins alongé et plus haut sur pattes.

(3) La petite loutre est beaucoup plus petite que la loutre commune : son pelage est d'un fauve obscur; sa bouche et son front sont blancs. Elle se trouve en Sibérie.

la Guiane, ou loutre du Brésil (*lutra Brasiliensis* Erxl.). 5°. La loutre du Canada (*mustela Canadensis* Lacep.) (1).

SECONDE FAMILLE.

FELINS, *FELINI.*

Car. Six incisives égales simples et étroites à chaque mâchoire, canines fortes, molaires à tranchant dentelé, ongles plus ou moins rétractiles, langue couverte de papilles cornées, dirigées en arrière, iris se contractant en long, un petit cœcum, gland du mâle recouvert de papilles dures.

40. *Genre.* Chat, *felis* Linn. Tête arrondie, museau court; quatre molaires au plus de chaque côté à l'une et à l'autre mâchoire, ongles entièrement rétractiles, doigts réunis par une peau lâche, point de poche sous l'anus, cinq doigts aux pieds de devant, quatre seulement à ceux de derrière. *Des Deux Continens.*

Espèces. + Queue plus longue que la cuisse et la jambe réunies, dépassant le talon, quatre molaires, point de pinceaux de poils au bout des oreilles. 1°. Le lion (*felis leo* Linn.). 2°. Le tigre (*felis tigris* Linn.). 3°. Le léopard et la panthère (*felis pardalis et panthera* Linn.). 4°. L'once (*felis uncia* Linn.). 5°. Le jaguar ou yaguareté de d'Azara (*felis onça* Linn.). 6°. Le couguar (*felis concolor* Linn.). 7°. Le jaguarette (*felis discolor* Linn.). 8°. Le serval (*felis serval* Linn.) 9°. Le guépard (*felis jubata* Linn.) 10°. L'ocelot (*felis pardalis* Lin.). 11°. Le margay (*felis tigrina* Lin.). 12°. Le chat ordinaire (*felis catus* Lin.). 13°. Le chat tigre de la Caroline (*felis rufa* Linn.). 14°. Le

(1) A l'exemple de Linnæus et d'Erxleben, nous serions tentés de placer à la suite de la famille des martes, l'ordre entier des amphibies, sous le nom de famille des phoques; ce qui nous y détermineroit principalement, c'est que les mammifères qui composent cet ordre ont une infinité de rapports avec les loutres par toutes leurs parties essentielles, et même par quelques points de leur conformation extérieure, ainsi que par la plus grande partie de leurs habitudes; mais le petit volume de leur cerveau et la brièveté extrême de leurs pattes, dont les doigts sont enveloppés dans une membrane épaisse et graisseuse qui les empêche de se mouvoir séparément, ont probablement déterminé, et cela avec raison, la plupart des auteurs qui ont écrit de nos jours, à ranger les phoques dans un ordre particulier qui forme comme une sorte d'appendice à la classe des mammifères.

guigua ? (*felis guigua* Molina.) 15°. Le colocolla ? (*felis colocolla* Molina.). 16°. L'yagnaroundi de d'Azara 17°. L'Eyra de d'Azara.

+ + Queue ne descendant pas jusqu'aux talons, ordinairement un pinceau de poil à l'extrêmite des oreilles, trois molaires seulement à chaque côté de l'une et de l'autre. 18°. Le lynx *felis lynx* Linn.). 19°. Le caracal (*felis caracal* Linn.). 29°. Le lynx du Canada (*felis Canadensis* Geoffr.). 21°. Le lynx botté (*felis chaus* Linn.).

41. *Genre.* Civette, *Viverra* Linn.). *Civetta* Geof. Tête longue, quatre ou cinq molaires de chaque côté et à chaque mâchoire, ongles à demi rétractiles, langue hérisée de papilles, une poche sous l'anus renfermant une humeur particulière, épaisse et très odorante, queue longue. *Des pays chauds de l'ancien continent.*

Especes. 1°. La civette (*virverra civetta* Linn.). 2°. Le zibeth (*virverra zibetha* Linn.). 3°. La genette (*virverra genetta* Lin.). 4°. La civette à bandeau on genette de France ? (1) (*civetta fasciata* Geoff.). 5°. La civette de l'Inde (2) (*civetta indica* Geoff.) 6°. La fosane (*virverra fossana* Linn.). 7°. Le bizaam (3) (*virverra tigrigna* Linn.)

TROISIÈME FAMILLE.

CYNOSIENS, *CYNOSII.*

Caract. Ordinairement six incisives (4) placées sur une même ligne à chaque mâchoire, canines assez fortes, molaires à tran-

---

(1) La civette à bandeau de Geoffroy, est de la grandeur de la fouine; son corps est d'un brun marron; le bout de son museau, sa mâchoire inférieure et un bandeau qui passe sur les yeux sont d'un blanc sale; sa poitrine est d'un marron clair; son dos d'un brun-noir ainsi que ses quatre pattes et l'extrémité de sa queue.

(2) La civette de l'Inde est plus grande que la fossane, et de forme très-alongée; le fond de son pelage est d'un gris-jaunâtre; son cou est marqué de trois bandes transversales d'un brun-marron clair en forme de collier; le dos est couvert de lignes parallèles de la même couleur; sur les flancs on voit des séries longitudinales de points bruns; le ventre est blanchâtre.

(3) Cette espèce a été décrite dans le Dictionnaire comme appartenant au genre des chats.

(4) A l'exception du renard d'Egypte, qui n'en a que quatre. Celles du fennec ne sont pas connues.

chant dentelé, langue douce; iris se contractant circulairement, ongles non rétractiles (1), un cœcum très-court.

42. *Genre.* Hyène, *Hyena* Cuv., *Canis* Linn. Six incisives à chaque mâchoire, dont les latérales sont les plus grosses, et assez semblables pour la forme, aux canines, qui sont très-fortes, quatre doigts à tous les pieds, oreilles nues, longues et droites, une fente toujours ouverte sous l'anus, train de derrière moins haut que celui de devant, queue garnie de longs poils, une crinière. *Habitant les contrées les plus chaudes de l'ancien continent.*

Espèces. 1°. La hyène d'Orient ou hyène rayeé (*canis hyæna* Linn., *hyaena vulgaris* Geoffr.) 2°. La hyène tachetée (*canis crocuta*, Linn.). 3°. La hyène brune (*hyaena fusca* Geoffr.).

43. *Genre.* Fennec, *Fennecus* Nob. Museau alongé, ongles courts, à demi rétractiles, oreilles extrêmement étendues, nues à l'extérieur, ou du moins couvertes de poils très-courts, queue peu touffue. *Habitant les contrées chaudes de l'ancien continent.*

Observ. Les ongles rétractiles du seul *mammifère* connu de ce nouveau genre, lui donnent, comme aux *chats*, la facilité de grimper sur les arbres. Sa nourriture, consistant en substances animales et en matières végétales, ses molaires doivent différer de celles du chien, et se rapprocher davantage de celles des *makis* et *ptéropes*, c'est-à-dire; qu'elles doivent être à couronne tuberculeuse. Je ne l'ai placé dans cette famille, que parce qu'il a, par ses formes générales et extérieures, beaucoup de rapports avec les animaux qu'elle renferme.

Espèce unique. Fennec d'Arabie (*fennecus Arabicus* Nob., *canis cerdo* Linn.).

44. *Genre.* Chien, *Canis* Linn. Ordinairement six incisives égales entre elles à chaque mâchoire (Voy. note 1); cinq doigts aux pieds de devant, et quatre à ceux de derrière; point de fente sous l'anus, train de derrière égal à celui de devant. *Habitant toute la terre.*

Espèces. 1°. Le chien proprement dit (*canis familiaris* Lin.). 2°. Le loup (*canis lupus* Linn.). 3°. Le loup noir (*canis lycaon* Linn.). 4°. Le renard (*canis vulpes canis alopex* Linn.). 5°. L'isatis (*canis lagopus* Linn.). 6°. L'adive (*canis aureus* Lin.).

---

(1) Ceux du fennec exceptés.

7°. Le chacal du Cap (*canis mesomelas* Linn 8°. Le renard tricolor (*canis tricolor* Geoff.). 9°. Le renard de Virginie Beauv. (*canis virginianus* Linn.). 10°. Le renard croisé (*canis decussatus* Geoffr., (*canis cinereo-argenteus* Linn.). 11°. Le renard argenté (1) (*canis argentatus* Geoff.). 12°. Le renard antarctique (2) (*canis antarcticus* Geoffr.). 13°. Le renard crabier (3) (*canis cancrivorus* Geoffr.). 14°. Le culpeu (*canis culpœus* Molina.). 15°. Le renard d'Egypte (*canis egyptius* Geoff.). 16°. Le corsac (*canis corsac* Linn.).

SOUS-ORDRE QUATRIÈME.

PEDIMANES.

Caract. Pouces séparés ou nuls aux pieds de derrière seulement, dents molaires, à tubercules aigus, jamais à couronne tranchante, des os marsupiaux dans les deux sexes, le plus souvent une poche ou une simple duplicature longitudinale de la peau du ventre dans les femelles, des clavicules complètes. Un cœcum et de gros intestins, verge du mâle, vagin et clitoris de la femelles bifurqués, mamelles inguinales et situées dans la poche ou dans la duplicature de la peau du ventre.

45. *Genre.* Sarigue, *Didelphis* Linn. Dix incisives supérieures, huit inférieures, dont les intermédiaires sont les plus larges et les plus courtes, canines longues et pointues, pouce des pieds de derrière séparé et sans ongle, les autres doigts égaux entre eux, libres ou palmés, et armés d'ongles robustes, mais peu acérés, queue longue, nue et prenante, oreilles

---

(1) Le renard argenté a la forme de l'isatis; sa tête est noire, parsemée de quelques poils blancs sur le front et sur les joues: tout le reste de son corps est noir, à l'exception du bout de sa queue qui est d'un blanc assez pur. Il se trouve dans le nord des deux continens.

(2) Le renard antarctique de Geoffroy est à-peu-près de la taille du renard commun; ses couleurs sont un peu plus foncées; sa queue est beaucoup plus courte, ses pates sont fauves à leur partie externe. Il se trouve aux îles Malouines.

(3) Le renard crabier de Geoffroy est de la grandeur du renard; son pelage est semblable, pour la couleur, à celui du lièvre; il est cependant plus foncé sur le dos et sur les pattes; le dessous de son corps est d'un blanc tirant sur le fauve, ses tarses postérieurs sont noirs, ses pattes de devant sont d'un brun-marron foncé. Il est du midi de l'Amérique.

externes

externes assez grandes, langue ciliée sur ses bords, plante des pieds appuyée. *Habitant l'Amérique seulement.*

Espèces. + Dans les femelles une véritable poche destinée à recevoir les petits, après leur naissance. 1°. Le crabier (*didelphis marsupialis et cancrivora* Linn.) 2°. Le manicon ou sarigue des Illinois (*didelphis Virginiana* Penn., Geoffr.) 3°. Le sarigue proprement dit (*didelphis opossum* Linn.).

+ + Une simple duplicature de la peau du ventre dans les femelles. 4°. La marmose (*didelphis murina* Linn.). 5°. Le cayopollin, didelphe dorsigère ou philandre de Surinam (*didelphis cayopollin et dorsigera* Linn.). 6°. Le touan *didelphis brachyura* Linn.). 7°. L'yapoch ou petite loutre de la Guiane (*didelphis memmina* Cuv., *lutra* Boddaert.) 8°. Le micouré à grosse queue d'Azara (*didelphis crassicaudata* Nob.). 9°. Le micouré nain de d'Azara (*didelphis pusilla* Nob.).

46. *Genre.* Dasyure, *Dasyurus* Geofr. Museau très-pointu, mâchoire inférieure plus courte que la supérieure, huit incisives supérieures, six inférieures, canines moyennes, queue longue et touffue, point de poche sous le ventre des femelles, point de pouce postérieur, oreilles externes assez longues et nues, corps mince. *Habitant la Nouvelle-Hollande.*

Especès. 1°. Le dasyure tacheté (*dasyurus maculatus* Geoff.). 2°. Le dasyure gutté (*dasyurus guttatus* Nob.) (1).

47. *Genre.* Peramèle. Dans son cours de l'année 1803, M. Geoffroy a annoncé ce nouveau genre de *mammifère*, qui, si l'on considère seulement la nature et le nombre de ses dents ainsi que la forme de sa queue, appartient au sous-ordre des *pédimanes*, et se rapproche particulièrement du genre *dasyure*, mais qui, si l'on examine ses extrémités postérieures, ne paroît pas devoir entrer dans ce sous-ordre, puisque ces extrémités sont exactement semblables à celles des *kanguroos*. Cependant les premiers caractères, c'est-à-dire ceux pris de la considération des dents, étant les plus importans, nous croyons devoir placer ce nouveau genre parmi les *pédimanes* plutôt que parmi les *ron-*

(1) Le dasyure gutté, regardé comme étant la femelle du dasyure maculé, en diffère cependant par la couleur du fond du pelage qui est noire dans ce dernier et gris de lièvre dans le premier.

Le capitaine Baudin a trouvé à la Nouvelle-Hollande plusieurs espèces nouvelles de ce genre, que le professeur Geoffroy a montrées à son cours de l'année dernière (1803), et qu'il se propose de publier incessamment.

geurs. Au reste, M. Geoffroy lèvera sûrement le doute qui existe maintenant sur la vraie place de ce singulier genre, par la publication prochaine de sa description complète.

48. *Genre*. Wombat, *Wombatus* Geof. (Bulletin de la Société Philom., n°. 72. Tête large et plate, six incisives à chaque mâchoire, deux canines et seize molaires, un intervalle entre les molaires et les canines, corps trapu, jambes courtes, pouce postérieur peu apparent, ongles très-forts, un simple rudiment de queue, oreilles externes très-courtes. *De la Nouvelle Hollande.*

Espèce. Le wombat fossoyeur (*wombatus fossor* Nob.).

Obs. Il y a tout lieu de croire que ce genre comprend plusieurs espèces.

49. *Genre*. Phalanger, *Phalanger* Lacép., *Phalangista* Geoff., *Didelphis* Lin. Tête large et plate, mêmes caractères pour les dents et pour les doigts que ceux du genre *cœscoes*, queue longue, touffue, non prenante, peau des flancs étendue entre les quatre membres et servant au vol, une poche sous le ventre des femelles, oreilles très-courtes, cœcum très-grand. *Des Indes orient. et de la Nouvelle-Hollande.*

Espèces. 1°. Le phalanger volant (*didelphis volans* Linn.). 2°. L'écureuil volant de l'île de Norfolk (*phalangista sciurea* Geoffr.).

50. *Genre*. Cœscoes Lacép., *Phalanger* Cuv. (1), *Didelphis* Linn. Tête large et plate, six incisives et six canines supérieures, deux incisives longues, plates, dirigées en avant et deux ou trois très-petites canines de chaque côté à la mâchoire inférieure, dix molaires tuberculeuses à chaque mâchoire deux ou trois doigts des pieds de derrière réunis jusqu'à l'ongle et plus courts que les autres, pouces séparés et sans ongles, point de membranes propres au vol, oreilles externes très-courtes, cœcum très-grand, clavicules courtes et fortes, une poche abdominale dans les femelles, queue nue et prenante. *Habitant les mers orient.*

Espèce unique. Le cœscoes d'Amboine, ou *phalanger* blanc, brun et tacheté (*cœscoes Amboinensis* Lacép. *didelphis orientalis* Linn.).

(La suite au cahier prochain).

---

(1) Ce genre a été traité dans le nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, à l'article phalanger.

HISTOIRE NATURELLE

DES CETACÉES

Dédiée à Anne-Caroline Lacépède, par le cit. Lacépède, grand chancelier de la Légion d'honneur, etc., etc.

EXTRAIT.

Les cétacées sont placés par les naturalistes dans la classe des mammifères, parce qu'ils ont des mamelles comme ceux-ci. La femelle a du lait et nourrit ses petits comme le font les femelles des autres mammifères.

Les cétacées sont des animaux vertébrés à sang rouge et chaud; ils ont deux ventricules et deux oreillettes au cœur.

Leur respiration s'opère par des poumons, et l'air entre dans ces poumons par deux évents placés au sommet de la tête. Ils représentent les narines des mammifères.

L'air ressort avec une grande rapidité par ces évents, et ils lancent en même temps l'eau à une grande hauteur.

Ils peuvent rendre des sons très-forts.

Ils ont des mamelles.

Ils s'accouplent à la manière des mammifères.

Leurs bras sont assez bien marqués, et ils s'en servent comme les mammifères.

Mais les parties qui correspondent aux extrémités postérieures des mammifères ne sont point apparentes; elles se trouvent enveloppées sous la peau.

Ils ont une queue horisontale très-étendue et très-forte; elle est terminée par deux nageoires caudales.

Ils ont les mêmes sens que les mammifères; la vue, l'ouie, l'odorat, le goût et le toucher.

Leurs yeux sont en général forts petits, quoique contenant à peu-près les mêmes parties que ceux des mammifères. Ils sont couverts par des paupières.

L'organe de l'ouie des cétacées, comme celui des mammifères,

a un labyrinthe, trois canaux membraneux et demi-circulaires, un limaçon, un orifice cochléaire, un vestibule, un orifice vestibulaire, une cavité appelée *caisse du tympan*, une membrane du tympan, des osselets placés dans cette caisse, une trompe nommée *trompe d'eustache*, et un canal qui de la membrane du tympan aboutit et s'ouvre à l'extérieur.

L'organe de l'odorat est bien marqué ; c'est une grande cavité située entre l'œil, l'oreille et le crâne ; il y a différens sinus qui vont communiquer avec les sinus frontaux.

Toutes ces cavités sont tapissées d'une membrane noirâtre, muqueuse et tendre.

L'organe du goût paroît assez délicat.

Les organes de la nutrition sont une bouche, un estomac et des intestins. Ces organes varient dans les diverses espèces. Dans la baleine l'estomac est divisé comme celui des ruminans ; il a cinq cavités.

Ils ont un foie, une rate, un pancréas, un cœcum, une vessie urinaire.

Un diaphragme sépare l'abdomen de la poitrine.

Ces animaux se reproduisent à la manière des mammifères, et ils ont les mêmes organes.

Le mâle de la baleine franche a un *balenas* (ou verge) long de trois mètres (neuf pieds) placé à côté de deux testicules.

La femelle a une vulve, un vagin, un clitoris... Le méat urinaire y est placé comme dans la femelle, des mammifères.

L'on peut distinguer dans la femelle à une petite distance de l'anus, une mamelle placée dans un sillon longitudinal et plissé ; elle est applatie et peu apparente, excepté dans le temps où la baleine nourrit, et où cette mamelle s'étend et s'alonge au point d'avoir quelquefois une longueur et un diamètre égaux au cinquantième ou à-peu-près de la longueur totale.

Il paroît que dans leur accouplement le mâle et la femelle se dressent l'un contre l'autre ; cette position est nécessitée pour qu'ils puissent respirer.

Le temps de la gestation de la baleine paroît être de dix mois.

Elle ne fait ordinairement qu'un petit, quelquefois deux ; le lait ressemble à celui de vache.

Le cerveaux est peu volumineux relativement à la masse de l'animal.

Il est des baleines franches dans lesquelles le poids du cerveau n'est que le vingt-cinq millième du poids total de l'animal. L'auteur rapporte le poids du cerveau de plusieurs animaux

comparé à celui de leur corps. Nous allons donner ce résultat curieux. Le poids du cerveau étant un, celui du corps sera exprimé en nombres correspondans au poids du cerveau. Le corps de l'homme pèse quarante fois plus que son cerveau.

Homme	40	1.
Eléphant	500	1.
Serin	20	1.
Coq, moineau	30	1.
Aigle	200	1.
Oie	400	1.
Grenouille	200	1.
Couleuvre à collier	800	1.
Cyprin carpe	600	1.
Tortue morinne	6000	1.
Brochet	1400	1.
Silure-glanis	2000	1.
Squale-requin	2500	1.
Baleine	25000	1.
Scombre-thon	38000	1.

Il ne faut regarder ces données que comme des approximations, et peut-être quelques-uns de ces calculs ont-ils besoin d'être rectifiés.

Au-dessus du cerveau de la baleine et dans une cavité particulière se trouve cette substance huileuse appelée *blanc de baleine*, que Fourcroy a nommée *adipocire* : elle occupe la plus grande partie des cavités de la tête.

L'auteur croit, avec Buffon, que ces animaux peuvent vivre plus de mille ans.

Quelques baleines paroissent avoir jusqu'à cent mètres de longueur, c'est-à-dire trois cents pieds.

Une baleine franche peut peser plus de cent cinquante mille kilogrammes (300,000 livres environ); sa masse est donc égale à celle de cent rhinocéros, ou de cent hippopotames, ou de cent éléphans.

Nous allons placer sous les yeux du lecteur la peinture animée que l'auteur fait de ces animaux.

« Avec quelle curiosité ne devons-nous pas chercher à les connoître? Ils vivent comme les poissons au milieu des mers, et cependant ils respirent comme les espèces terrestres : ils habitent le froid élément de l'eau, et leur sang est chaud; leur sensibilité est très-vive, leur affection pour leurs semblables très-

grande, leur attachement pour leurs petits très-ardent et très-courageux. Leurs femelles nourrissent du lait que fournissent leurs mamelles, les jeunes cétacées qu'elles ont portés dans leurs flancs et qui viennent tout formés à la lumière, comme l'homme et tous les quadrupèdes.

« Leurs dimensions sont telles qu'on peut saisir sans peine le rapport de leur longueur avec la plus grande des mesures terrestres. On peut croire que de vieilles baleines ont eu une longueur égale au cent millième du quart du méridien.

« Ils se meuvent avec une grande vîtesse, et cependant ils sont dénués de pieds proprement dits ; ils n'ont que des bras.

« Remarquons que dans les animaux qui volent comme dans ceux qui nagent, il y a une double réunion de ressorts, un appareil antérieur composé de deux bras, et un appareil postérieur formé par la queue. Mais dans les animaux qui fendent l'air, ce fluide subtil et léger de l'atmosphère, l'appareil le plus énergique est celui de devant, et dans ceux qui traversent l'eau, ce fluide bien plus dense et bien plus pesant des fleuves et des mers, l'appareil de derrière est le plus puissant ; dans l'animal qui nage, la masse est poussée en avant ; dans l'animal qui vole, elle est entraînée.

« Au reste les cétacées se servent de leurs bras et de leur queue avec d'autant plus d'avantage pour exécuter au milieu de l'océan leurs mouvemens de contentement ou de crainte, de recherche ou de fuite, d'affection ou d'antipathie, de chasse ou de combat, que toutes les parties de leurs corps sont imprégnées d'une substance huileuse, que plusieurs de ces portions sont placées sous une couche très-épaisse d'une graisse légère qui les gonfle pour ainsi dire, et que cette substance oléagineuse se retrouve dans les os et dans les cadavres des cétacées les plus dépouillés en apparence de lard ou de graisse, et s'y dénote par une phosphorescence très-sensible.

« Ces animaux, par une suite de leur sensibilité, se réunissent en grand nombre. Ces troupes remarquables présentent souvent ou les jeux de la paix, ou le tumulte de la guerre; on les voit ou se livrer comme les belugas, les dauphins vulgaires et les marsouins, à des mouvemens rapides, à des élans subits, à des évolutions variées et pour ainsi dire non interrompues; ou rassemblés en bandes de combattans comme les cachalots et les dauphins gladiateurs, ils concertent leurs attaques, se précipitent contre les ennemis les plus redoutables, se battent avec acharnement et ensanglantent la surface de la mer.

« Il est aisé de voir, d'après la vie des plus grands cétacées, que, par exemple, deux baleines franches, l'une mâle l'autre femelle, peuvent, avant de périr, voir se réunir autour d'elles soixante-douze mille millions de baleines auxquelles elles auront donné le jour ou dont elles sont la souche. »

L'auteur divise les cétacées en deux grands ordres qui se sous-divisent en dix genres contenant 34 espèces.

PREMIER ORDRE.

Point de dents.

PREMIER GENRE.

Les baleines (*balaenae*).

La mâchoire supérieure garnie de fanons ou lames de corne; les orifices des évents séparés et placés vers le milieu de la partie supérieure de la tête. Point de nageoire dorsale.

PREMIER SOUS-GENRE.

Point de bosse sur le dos.

Espèces.

1. La baleine franche (balæna mysticetus).
2. La baleine nord-caper (balæna nord-caper).

SECOND SOUS-GENRE.

Une ou plusieurs bosses sur le dos.

Espèces.

3. La baleine noueuse (balæna nodosa).
4. La baleine bossue (balæna gibbosa).

SECOND GENRE.

Les baleinoptères (*balaenopterae*).

La mâchoire supérieure garnie de fanons ou lames de corne;

les orifices des évents séparés et placés vers le milieu de la partie supérieure de la tête : une nageoire dorsale.

PREMIER SOUS-GENRE.

Point de plis sous la gorge ni sous le ventre.

Espèce.
1. La baleinoptère gibbar (*balænoptera gibbar*).

SECOND SOUS-GENRE.

Des plis longitudinaux sous la gorge et sous le ventre.

Espèces.
2. La baleinoptère jaborte (*balaenoptera jabortis*).
3. La baleinoptère rorqual (*balaenoptera rorqual*).
4. La baleinoptère museau pointu (*balaenoptera acuta rostrata*).

SECOND ORDRE.

Des dents.

TROISIÈME GENRE.

Les narwals (*narwali*).

Une ou deux défenses très-longues et droites à la mâchoire supérieure; point de dent à la mâchoire d'en bas : les orifices des évents réunis et situés au plus haut de la partie postérieure de la tête : point de nageoire dorsale.

Espèces.
1. Le narwal vulgaire (*narwalus vulgaris*).
2. Le narwal microcéphale (*narwalus microcephalus*).
3. Le narwal andersonien (*narwalus andersonianus*).

QUATRIÈME GENRE.

Les anarraks (*anarrici*).

Une ou deux dents petites et recourbées à la mâchoire supérieure :

rieure : point de dents à la mâchoire d'en bas ; une nageoire sur le dos.

Espèce.

1. L'anarrak groënlandais.

CINQUIÈME GENRE.

Les cachalots (*catodontes*)

La longueur de la tête égale à la moitié ou au tiers de la longueur totale du cétacée : la mâchoire supérieure large, élevée, sans dents ou garnie de dents courtes et cachées presqu'entièrement par la gencive. La mâchoire inférieure étroite et armée de dents grosses et coniques : les orifices des évents réunis et situés au bout de la partie supérieure du museau : point de nageoire dorsale.

PREMIER SOUS-GENRE.

Une ou plusieurs éminences sur le dos.

Espèces.

1. Le cachalot macrocéphale (*catodon macrocephalus*).
2. Le cachalot trumpo (*catodon trumpo*).
3. Le cachalot svineval (*catodon svineval*).

SECOND SOUS-GENRE.

Point d'éminence sur le dos.

Espèce.

4. Le cachalot blanchâtre (*catodon albicans*).

SIXIÈME GENRE.

Les physales (*physali*).

La longueur de la tête égale à la moitié ou au tiers de la longueur totale du cétacée : la mâchoire supérieure large, élevée, sans dents ou garnie de dents courtes et cachées presqu'entièrement par la gencive. La mâchoire inférieure étroite et armée de dents grosses et coniques, les orifices des évents réunis et

situés sur le museau, à une petite distance de son extrémité : point de nageoire dorsale.

Espèce.

1. Le physale cylindrique (*physalus cylindricus*).

SEPTIÈME GENRE.

Les physétères (*phiseteri*).

La longueur de la tête égale à la moitié ou au tiers de la longueur totale du cétacée ; la mâchoire supérieure large, élevée, sans dents ou garnie de dents petites et cachées par la gencive. La mâchoire inférieure étroite et armée de dents grosses et coniques : les orifices des évents réunis et situés au bout ou près du bout de la partie supérieure du museau : une nageoire dorsale.

Espèces.

1. Le physétère microps (*physeter microps*).
2. Le physétère orthodon (*physeter orthodon*).
3. Le physétère mular (*physetere mular*).

HUITIÈME GENRE.

Les delphinoptères (*delphinupteri*).

Les deux mâchoires garnies d'une rangée de dents très-fortes. Les orifices des deux évents réunis et situés très-près du sommet de la tête : point de nageoire dorsale.

Espèces.

1. Le delphinoptère beluya (*delphinupterus beluya*).
2. Le delphinoptère senedette (*delphinupterus senedetta*).

NEUVIÈME GENRE.

Les dauphins (*delphini*).

Les deux mâchoires garnies d'une rangée de dents très-fortes. Les orifices des deux évents réunis et situés très-près du sommet de la tête : une nageoire dorsale.

Espèces.

1. Le dauphin vulgaire (*delphinus vulgaris*).

2. Le dauphin marsouin (*delphinus phocœna*).
3. Le dauphin orque (*delphinus orca*).
4. Le dauphin gladiateur (*delphinus gladiator*).
5. Le dauphin nesaruak (*delphinus nesaruak*).
6. Le dauphin diodon (*delphinus diodon*).
7. Le dauphin ventru (*delphinus ventricosus*).
8. Le dauphin férès (*delphinus feres*).
9. Le dauphin de Duhamel (*delphinus Duhamelii*).
10. Le dauphin de Péron (*delphinus Peronii*).
11. Le dauphin de Commerson (*delphinus Commersonii*).

DIXIÈME GENRE.

Les hypéroodons (*hyperoodontes*).

Le palais hérissé de petites dents : une nageoire dorsale.
Espèce.
1. L'hypéroodon butskopf (*hyperoodon butskopf*).

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITE

par Bouvard, astronome

Jours.	THERMOMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.	BAROMETRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à midi. +10,0	à 7 ½ m. + 8,5	+10,0	à midi.. 27.10,00	à 7 ½ m. 27. 9,60	27.10,00
2	à 3 s. + 9,7	à 9 ½ s. + 6,7	+ 9,5	à midi.. 28. 0,89	à 7 m.. 27.11,96	28. 0,89
3	à midi. + 9,1	à 7 ½ m. + 4,9	+ 9,1	à 7 m.. 27. 9,90	à 6 s... 27. 7,20	27. 8,32
4	à 5 ½ s. + 8,3	à 8 s.. + 7,2	+ 8,2	à 7 m.. 27. 7,30	à 8 s... 27. 5,60	27. 6,27
5	à 2 s.. +10,2	à 7 ⅛ m. + 5,4	+10,0	à 7 m.. 27. 5,40	à 9 s... 27. 4,04	27. 4,63
6	à midi. + 8,2	à 7 m. + 6,1	+ 8,2	à 6 ¾ s.. 27. 6,30	à 7 m.. 27. 3,55	27. 4,30
7	à midi. +11,3	à 8 m. + 6,7	+11,3	à 8 s... 27. 5,30	à midi.. 27. 4,25	27. 4,25
8	à 3 s. . + 9,0	à 8 s. + 7,0	+ 9,0	à 8 s.... 28. 4,65	à 7 m... 27.11,90	28. 2,28
9	à midi. + 8,0	à 9 ¾ s. + 2,0	+ 8,0	à 9 m... 28. 4,55	à 9 ¾ s.. 28. 1,15	28. 3,85
10	à midi. + 7,0	à 6 ¾ m. + 1,4	+ 7,0	à 6 ¾ m. 28. 0,60	à 8 s.. 27.10,80	28. 0,15
11	à 8 m. + 6,9	à 3 s. + 5,9	+ 6,5	à 10 ¾ s. 27.10,38	à 8 m... 27. 9,05	27. 9,25
12	à midi. + 9,0	à 8 s. . + 6,5	+ 9,0	à 4 s... 27.10,20	à 8 ½ m. 27. 8,90	27. 9,95
13	à midi. + 8,6	à 8 ¾ s. + 6,0	+ 8,6	à midi.. 27. 8,65	à 8 ¾ s.. 27. 7,76	27. 8,65
14	à 8 ½ m. + 3,2	à midi. + 1,1	+ 1,1	à 8 s. . . 27,10,60	à 8 ¼ m. 27. 6.10	27. 7,50
15	à midi. + 4,0	à 7 m. + 0,1	+ 4,0	à midi.. 28. 1,83	à 9 s. . 28. 0,60	28. 1,83
16	à midi. + 2,6	à 10 ¼ s. — 2,0	+ 2,6	à midi.. 28. 1,90	à 4 s.. 28. 1,25	28. 1,90
17	à midi. + 0,6	à 7 m. — 1,6	+ 0,6	à 8 ½ s.. 28. 6,44	à 7 m.. 28. 3,25	28. 5,33
18	à midi. + 3,6	à 7 m. — 2,2	+ 3,6	à midi. 28. 7,35	à 5 s... 28. 6,10	28. 7.35
19	à 2 ½ s. + 3,4	à 7 m. + 0,7	+ 2,9	à 7 m.. 28. 4,10	à 8 s... 28. 1,75	28. 3,02
20	à 3 s. + 9,1	à 7 ¾ m. + 5,8	+ 8,6	à 7 ¾ m. 27.10,73	à 6 s... 27. 9,15	27.10,52
21	à midi. + 3,1	à 9 s. . + 5,0	+ 8,1	à 9 s... 27. 6,40	à 7 m... 27. 5,60	27. 5,85
22	à midi. + 6,7	à 7 m. + 2,1	+ 6,7	à midi. 27. 9,75	à 7 m... 27. 8,20	27. 9,75
23	à 2 ½ s. — 0,4	à 6 m. — 2,7	— 0,3	à 8 ½ s. 28. 2,35	à 7 m... 28. 0,40	28. 1.83
24	à midi. — 3,2	à 7 m. — 5,0	— 3,2	à midi. 28. 2.55	à 7 ½ m. 28. 2,18	28. 2,55
25	à 7 ¾ m. — 0,8	à 6 ¾ m. — 5,3	— 1,2	à midi. 28. 3,68	à 6 ¾ m. 28. 3,10	28. 3,68
26	à midi. + 1,2	à 8 s. — 0,4	+ 1,2	à 4 ¼ s. 28. 2,80	à 8 m.. 28. 2,30	28. 2,75
27	à 2 ½ s. + 0,5	à 7 m. — 3,7	— 0,4	à 2 ½ s. 28. 2,20	à 7 m.. 28. 1,90	28. 1,55
28	à midi. + 0,4	à 4 m. . — 4,5	+ 0,4	à 6 s.. 28. 2,02	à midi.. 28. 1,30	28. 1,30
29	à midi. + 1,1	à 4 ½ m. — 3,3	+ 1,1	à mîdi.. 28. 2,40	à 3 s... 28. 1,95	28. 2,40
30	à 4 s. . + 2,0	à 7 ½ m. — 0,8	+ 1,2	à 8 s... 28. 4,15	à 7 ½ m. 28. 2,92	28. 3,30

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure... 28.7,35. le 18 à midi.
Moindre élévation du mercure..... 27.3.55. le 6 à 7 h. du m.

Élévation moyenne..... 27.10,45.
Plus grand degré de chaleur..... + 11,3 le 7 à midi.
Moindre degré de chaleur..... — 5,3 le 25 à 6 h. ¾ m.

Chaleur moyenne..... + 3,0.
Nombre de jours beaux..... 16.

Pluie et neige fondue 1 pouce 3 lignes 3 dixièmes.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Pluviôse, an XII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	81,0	S-O. f.		Pluie ; ciel couvert.
2	78,5	O. S-O.		Ciel très-nébuleux et couvert.
3	68,0	S-O. S.		Légèrement couvert.
4	93,0	S. S-E.		Pluie forte abondante.
5	86,0	S. f.	Pleine L.	Ciel légèrement couvert.
6	84,0	S. f. S-O.	Ecl d. s. visible.	Quelques éclaircis, pluie.
7	85,0	S. S-O.		Pluie par intervalle.
8	68,0	O N-O.		Tempête ; vent O. très-violent ; pluie.
9	76,0	S-E foible.	Equin. descend.	Brouill. ; ciel légèrement couvert.
10	76,5	E. S-E.		Gelée blanche ; ciel très-nuageux.
11	82,5	S calme.		Brouill. sur Paris ; pluie par interv.
12	93,0	S. S-O.	Apogée.	Pluie toute la journée.
13	80,0	S. S-O.	Dern. Quart.	Pluie ; ciel couvert.
14	81,0	O. N-O.		Brouill. ; neige, grêle, grésil et pluie.
15	74,0	O.		Pluie, ciel couvert.
16	68,0	O. N-O.		Assez beau ciel par interv.
17	58,5	N. N-E.		Brouill. ; assez beau ciel.
18	62,0	Idem.		Brouill. ; ciel couvert.
19	62,0	S-O fort.		Quelques gouttes d'eau ; ciel couvert.
20	95,5	Idem.		Pluie toute la journée.
21	85,0	S. S-O.	Nouv. L.	Pluie ; assez beau ciel vers les 9 heures du soir.
22	85,0	S-O.		Brouillard ; ciel légèrement couvert.
23	63,5	N fort.	Equin. ascend.	Brouillard, neige ; ciel assez beau vers le soir.
24	51,0	Idem.	Périgée.	Brouillard ; quelques nuages légers.
25	44,0	Idem.		Brouill. ; nuages en barres très-clairs.
26	69,0	N. N-O.		Neige abond. jusqu'à 10 h. du m. ; beau ciel par interv.
27	54,0	N-E f.		Ciel vaporeux.
28	48,0	N. N-E.	Pr. Quart.	Gros nuages au nord ; ciel vaporeux.
29	54,0	Idem.		Brouillard ; beaucoup de vapeurs.
30	75,0	N. N-O.		Brouillard ; ciel couvert.

RÉCAPITULATION.

de couverts	14
de pluie	15
de vent	29
de gelée	11
de tonnerre	0
de brouillard	11
de neige	2
de grêle	1

Jours dont le vent a soufflé du

N.	9
N-E.	5
E.	1
S-E.	3
S.	10
S-O.	11
O.	4
N-O.	5

RÉSULTAT

DES OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Faites à Paris et à Montmorency pendant les constitutions lunaires boréales et australes de l'an 11;

Par L. Cotte, membre de plusieurs sociétés savantes.

Depuis que M. *Lamark* a publié sa théorie et ses nouvelles vues sur la météorologie, dans ce Journal (1800, tom. 51, pag. 419, et tom. 52, pag. 296), ainsi que dans ses *Annuaires météorologiques*, pour les années VIII, IX, X et XI, j'ai cherché à vérifier cette théorie relative à l'influence des constitutions lunaires, comme on peut le voir dans ce même Journal (1800, tom. 50, pag. 58. Tom. 51, pag. 337. — 1801, tom. 52, pag. 388. Tom. 53, pag. 221 et 409. — 1802, tom. 54, pag. 410. tom. 55, pag. 197 et 350). Dans ma manière de rédiger mes observations, je me suis prêté aux changemens que M. *Lamark* a introduits chaque année dans son système des probabilités. Animé du même esprit de déférence à ses nouvelles vues annoncées et mises en pratique dans l'Annuaire météorologique de l'an XI, j'ai suivi son plan dans la rédaction des observations de cette année.

M. *Lamark*, d'après un calcul dont les élémens ne sont connus que de lui, assigne pour chaque jour le degré de probabilité sur lequel est fondée la température à laquelle on doit s'attendre. J'ai donc mis en regard les températures probables indiquées dans l'Annuaire, avec les températures réelles, c'est-à-dire, celles qui ont été observées dans les jours qu'il désigne comme devant avoir une température plus marquante. J'ai fait précéder ce parallèle du tableau de mes observations, dans lequel on pourra comparer les résultats de chaque constitution lunaire australe et boréale.

Jusqu'à présent, je ne puis que faire des vœux pour que M. *Lamark* parvienne enfin à perfectionner tellement sa théorie, qu'elle s'accorde assez avec l'observation, pour que l'on puisse dire : *Telle température a eu lieu, parce que d'après la théorie*

on devoit l'attendre. Car, je ne suis pas encore convaincu que s'il arrive quelquefois que la température réelle s'accorde avec la température annoncée, on doive en conclure que cet accord résulte de la théorie, et qu'il en soit une conséquence. Ce n'est qu'en multipliant les observations et les rapprochemens qu'on pourra prononcer pour ou contre cette théorie. Je ne vois pas jusqu'à présent que les observations lui soient favorables; et quoique M *Lamark* paroisse faire peu de cas des observations qui ont précédé les siennes, il me semble cependant qu'elles peuvent servir à l'examen de sa théorie. Car, quel que soit le mode qu'on a suivi dans la construction des tables qui les contiennent, ces observations peuvent être soumises à toutes les combinaisons qu'exigent les différentes théories auxquelles on voudra les appliquer; elles peuvent donc être rédigées selon la méthode que M. *Lamark* a indiquée. C'est ce que j'ai fait pour parvenir aux résultats publiés dans les mémoires cités plus haut, et ce que je continue de faire, quoique je n'aie rien changé à la construction des tables de mon registre, dont une colonne a toujours été consacrée à l'indication des points lunaires.

Puissent mes observations ultérieures me convaincre un jour de la bonté d'une théorie dont jusqu'à présent je ne puis que desirer les succès!

CONSTITUTIONS AUSTRALES.

ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.		THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.			Nombre des élév.		Vents domin.	Quantité de pluie.
		Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	au-dessus de la moy.	au-dessous de la moy		
		deg	deg.	deg.	P. L.	P. L.	P. L.				P. L.
Montm.	4 Vendém.—17 vend.	19,4	5,8	13,02	28. 2,75	27. 7,35	28. 0,42	36	6	N-E. S-O.	0.10,3
	2 Brumaire—14 brum.	15,6	5,2	8,81	27.10,00	2,92	27. 6,26	0	39	Variable.	1.2,10
	29 Brum.—12 frim.	10,0	1,5	2,40	10,75	1,00	6,13	2	40	S et S-O.	0.10,3
Paris.	26 Frim.—9 niv.	6,0	—2,2	2,09	28. 4,00	4,55	11,28	19	23	N-E et S.	
	24 Niv.—6 pluv.	3,3	—6,6	0,08	27.11,46	5,57	8,37	0	39	E.	
	21 Pluv.—3 vent.	10,9	-11,3	1,31	28. 5,00	7,00	11,87	15	24	N-E et S.	
	18 Vent.—1 germ.	15,7	—5,0	3,90	4,53	9,67	28. 1,63	52	10	N-E.	
	15 Germ.—28 germ.	18,5	5,3	10,80	5,00	9,70	2,08	34	8	S.	
Montm.	13 Flor.—26 flor.	17,8	2,8	9,80	2,37	7,17	27.11,00	28	14	N-E.	0.2,0
	10 Prair.—23 prair.	21,0	8,3	12,74	2,00	7,94	10,94	27	15	S-O et O.	1.7,3
	7 Messid.—20 messid.	25,3	9,4	16,68	2,79	10,23	28. 0,47	41	1	N-O.	0.4,7
	5 Therm.—17 therm.	29,0	10.5	18,58	1,42	10,68	27.11,85	39	0	N-E et O.	0.1,6
	2 Fruct.—15 fruct.	21,6	8,8	14,45	2,43	10,81	28. 0,53	42	0	N-E.	0.0 0
	29 Fruct.—6 vend. XII.	18,3	6,0	10,93	3,38	5,70	27.11,11	25	17	N-E,	0.9,1
	Résultat des 14 Constit.	29,0	-11,3	8,97	28. 5,00	27. 1,00	27.11,00	340	236	N-E.	5.11,9

ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.		NOMBRE DES JOURS									TEMPÉRATURE.
		beaux.	couv.	de nuag.	de pluie.	de neige.	de grêle.	de vent.	de brouil.	de tonn.	
Montm.	4 Vendém.—17 vend.	7	1	6	4	0	0	6	1	1	Beau, chaud.
	2 Brumaire—14 brum.	3	4	6	4	0	0	1	4	1	Nuag., assez doux.
	29 Brum.—12 frim.	0	11	3	7	0	0	3	4	0	Couv., doux.
Paris.	26 Frim.—9 niv.	2	6	6	5	1	0	2	8	0	Nuag., assez froid.
	24 Niv.—6 pluv.	2	10	1	2	0	0	1	6	0	Couv., assez froid.
	21 Pluv.—3 vent.	3	7	3	3	1	0	3	4	0	Couv., assez doux.
	18 Vent.—1 germ.	5	5	4	1	2	0	3	2	0	Variable, sec.
	15 Germ.—28 germ.	8	1	5	3	0	0	2	0	1	Beau, chaud.
Montm.	13 Flor.—26 flor.	8	1	5	2	0	0	10	0	1	Beau, froid.
	10 Prair.—23 prair.	2	2	10	12	0	2	10	0	7	Nuag., assez froid.
	7 Messid.—20 messid.	11	0	3	4	0	0	8	1	3	Beau, chaud, sec.
	5 Therm.—17 therm.	12	0	1	1	0	0	5	0	2	Beau, très-ch., très-sec.
	2 Fruct.—15 fruct.	9	0	5	0	0	0	4	1	0	Beau, chaud, très-sec.
	29 Fruct.—6 vend. XII.	8	2	4	3	0	0	5	0	0	Beau, doux, sec.
	Résultat des 14 Constit.	80	50	62	51	4	2	63	31	16	Beau, chaud, sec.

ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.		THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.			Nombre des élév.		Vents domin.	Quantité de pluie.
		Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	Med.	au-dessus de la moy.	au-dessous de la moy.		
		deg.	deg.	deg.	P. L.	P. L.	P. L.				P. L.
Montm.	18 Vendém.—1 Brum..	13,7	2,3	9,14	28.2,73	27.7,23	27.10,99	27	15	N-E. S-O.	0.3 9
	15 Brum.—28 Brum. .	9,8	—0,0	3,54	0,91	5,18	8,42	7	35	N-E.	1.4,0
Paris.	13 Frim.—25 Frim. .	9,0	—1,3	4,60	2,38	5,61	10,47	13	26	Var.	
	10 Niv.—23 Niv. . . .	9,4	—7,5	3,47	27.11,90	0,90	7,74	0	42	S et N-E.	
	7 Pluv.—20 Pluv.....	4.0	—10,0	—2,90	28.3,65	4,34	10,74	21	21	N-E.	
	4 Vent.—17 Vent.....	10,0	—2,1	3,15	5,00	3,38	28.0,72	27	15	N-O. N-E.	
	2 Germ.—14 Germ.. .	19,0	4,3	11,01	3,19	9,50	1,04	29	10	S et S-O.	
	29 Germ.—12 Floréal..	13,0	2,0	7,75	1,22	5,96	27.9,96	13	29	O et S-O.	
Montm.	27 Flor.—9 Prairial. .	20,6	5,0	7,71	1,97	9,70	8,74	30	9	N-E et O.	0.11,5
	24 Prair.—6 Messidor .	21,0	8,6	14,44	3,30	8,00	28.0,80	36	3	O et S-O.	0.8,0
	21 Messid.—4 Therm..	24,6	10,0	17,02	3,50	10,04	0,86	42	0	N-E.	0-0,0
	18 Therm.—1 Fruct. .	25,4	11,9	17,66	1,11	9,41	27.11,46	39	3	N-E et O.	0 4,0
	16 Fruct.—28 Fruct. .	21,0	6,3	13,52	3,95	11,38	28.1,83	39	0	N-E.	0.0,0
	Résultat des 13 Constit.	25,4	—10,0	8,17	28.5,00	27.0,90	27.11,06	323	208	NE.O.SO	3.7,2

ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.		NOMBRE DES JOURS									TEMPÉRATURE.
		beaux.	couverts.	de nuag.	de pluie.	de neige.	de grêle.	de vent.	de brouil.	de tonn.	
Montm.	18 Vendém.—1 Brum.	9	1	4	4	0	0	4	1	1	Beau, doux.
	15 Brum.—28 Brum. .	2	12	0	5	0	0	2	4	0	Couvert, froid.
Paris.	13 Frim.—25 Frim.. .	1	5	7	9	1	0	2	3	0	Nuageux, assez doux.
	10 Niv.—23 Niv.....	3	5	6	5	1	0	6	5	0	Nuageux, doux.
	7 Pluv —20 Pluv. . .	4	6	4	0	8	0	4	5	0	Couvert, froid.
	4 Vent.—17 Vent.....	1	9	4	3	5	0	4	5	0	*Idem*
	2 Germ.—14 Germ...	8	0	5	3	0	0	0	3	0	Beau, chaud.
	29 Germ.—12 Flor....	0	6	8	9	0	2	7	0	1	Nuageux, froid.
Montm.	27 Flor.—9 Prairial....	2	6	5	9	0	1	6	1	1	Nuageux, assez froid.
	24 Prairial—6 Messid..	1	2	10	5	0	0	6	0	1	Nuageux, variable.
	21 Messid.—4 Therm..	11	2	2	0	0	0	11	1	1	Beau, chaux, sec.
	18 Therm.—1 Fruct...	10	0	4	2	0	0	5	0	0	*Idem.*
	16 Fruct.—28 Fruct. .	12	0	1	0	0	0	4	0	0	Beau, assez chaud, sec.
	Résultat des 13 Constit.	64	53	60	54	15	3	61	28	5	Beau, chaud, sec.

TEMPÉRATURES PROBABLES.	TEMPÉRATURES RÉELLES.
Vendémiaire.	*Vendémiaire.*
Les 1, 2, 3, couvert, pluie; le 5, menaçant.	Ciel serein, chaud, vent, le 5, nuages, doux.
Du 6 au 15, temps passable; les 10 et 11, beau.	Beau, chaud, très-peu de pluie.
Les 16 et 17, mauvais tems.	Nuages, chaud; le 17, grand vent, forte pluie.
Du 18 au 30; vents mérid. dangereux sur mer.	Du 18 au 25, vent N-E assez fort, ciel serein.
Du 22 au 28, mauvais temps, sur-tout le 25.	Du 26 au 30, beau et froid, vent S-O.
Brumaire.	*Brumaire.*
Le 1, temps incertain et variable.	Beau temps, doux.
Le 3, temps incertain.	Nuages, chaud, pluie, tonnerre.
Le 4, mauvais temps.	Couvert, doux.
Du 5 au 11, temps passable, sur-tout le 10.	Temps nuageux, assez froid, avec peu de pluie.
Les 12 et 13, temps menaçant.	Nuages, doux, ni vent ni pluie.
Les 15 et 18, et du 21 au 26, mauvais temps.	Les 15 et 18, couvert, brouillard, assez doux.
Les 27 et 28, présages avantageux.	Du 21 au 26, couvert, froid, brouillard, pluie.
	Couvert, froid, forte pluie le 28, avec brouillard.
Frimaire.	*Frimaire.*
Les 4, 11, 12, mauvais temps.	Couvert, doux sans pluie.
Les 2 et 9, temps passable.	Le 2, tempête; le 9 couvert, froid, brouillard.
Le 15, et du 18 au 23, mauvais temps.	Le 15, ciel serein tout le jour; du 18 au 23, couvert, doux, peu de pluie et de vent.
Le 30, mauvais temps succédant à un temps passable.	Le 30, nuages, froid, brouillard, comme les jours précédens.

TEMPÉRATURES PROBABLES.	TEMPÉRATURES RÉELLES.
Nivôse.	*Nivôse.*
Le 7, mauvais temps très-pluvieux.	Beau, petite pluie.
Le 10, mauvais temps.	Nuages, doux, brouillard, petite pluie.
Du 14 au 19, très-pluvieux, vent S-O.	Couvert, doux, brouillard, peu de pluie.
Du 13 au 23, nuages, neige.	Vents d'est et de S-E.
Du 24 au 30, gelée un peu forte, neige.	Beau, froid, point de neige, vent N-E.
	Gelée assez forte les 24 et 25; elle cesse le 27, point de neige.
Pluviôse.	*Pluviôse.*
Les 2, 3, 4, mauvais temps.	Couvert, assez froid, brouillard, ni pluie, ni neige.
Les 7, 13 et 14, mauvais temps, pluie, neige.	Le 7, couvert, froid, brouillard, les 13 et 14, couvert, doux, brouillard, neige.
Les 8, 19, 20, temps passable, même beau.	Le 8, couvert, froid, neige; le 19, nuages, froid, neige; le 20, beau, très-froid.
Les 21, 29, 30, mauvais temps.	Le 21, nuages, froid; les 29 et 30, couvert, doux, brouillard, vent, pluie.
Du 22 au 28, beau temps.	Nuages, doux, pluie, neige, excepté les 22, 23 et 24, jours de la plus forte gelée, avec ciel serein.
Ventôse.	*Ventôse.*
Les 2 et 3 mauvais temps.	Assez beau, assez doux.
Du 4 au 17, mauvais temps, giboulées, pluie.	Du 4 au 6, couvert, froid, brouillard, ni pluie, ni neige; les 7, 8, 9, 10 et 11, couvert, doux, peu de pluie; les 14, 15, 16, 17, 18, 19, couvert, froid, neige, vents N-O et N-E.
Les 21, 28 et 30, mauvais temps, vents boréaux.	
Les 18, 19, 23 et 24, beau temps.	

TEMPÉRATURES PROBABLES.	TEMPÉRATURES RÉELLES.
	Le 21, beau, froid, vent; le 28, beau, doux; le 30, beau, chaud, vent N-E d'abord, sud ensuite. Le 18, couvert, froid, brouillard, neige, dégel; le 19, couvert, froid, brouillard; les 23 et 24, nuages, assez froid, vents est et N-E.
Germinal.	*Germinal.*
Les 1, 2, 3, 6, 7, mauvais temps, vent N-E. Les 11, 13, 14, assez beau temps. Du 15 au 26, beaucoup de beaux jours. Les 27, 28, 29, 30, mauvais temps.	Du 1 au 10, beau, chaud, vent S-O. Le 11, beau, chaud; le 13, pluie; le 14, pluie, vent. Du 15 au 20, nuages, doux, point de pluie; du 21 au 26, beau, chaud. Couvert, froid, pluie.
Floréal.	*Floréal.*
Du 1 au 12, vents méridionaux, pluies peu durables. Du 1 au 6, mauvais temps. Du 7 au 12, beau temps, vent N-E. Du 13 au 26, beaucoup de beaux jours, temps sec. Les 16, 21, 25, 26, temps désagréable. Les 28, 29, 30, mauv. temps.	Vent ouest, gelée tous les jours, excepté les 1, 5, 7, 10. Nuages, froid, vent, pluie. Couvert, froid, pluie, vent S-O. Beau, doux, sec. Le 16, nuages, assez froid, vent; le 21, couvert, froid, vent; les 25 et 26, beau, froid, glace. Nuages, froid, vent, pluie, grêle.
Prairial.	*Prairial.*
Les 1, 2, 3, 4, mauv. temps. Du 5 au 9, beau temps.	Couvert, froid, brouillard, vent, pluie.

TEMPÉRATURES PROBABLES.	TEMPÉRATURES RÉELLES.
Les 10, 11, 13, 14, 18, 19, beau temps.	Couvert, doux, vent, pluies fréquentes.
	Nuages, assez doux, pluies presque continuelles.
Les 12, 16, 20, 22, 23, mauvais temps.	Le 12, beau, chaud; le 16, nuages, froid, vent, pluie; le 20, nuages, chaud, pluie, vent, tonnerre; les 22 et 23, nuages, chaud, point de pluie.
Les 27, 29, 30, mauvais temps.	Couvert, chaud, vent, point de pluie.
Messidor.	*Messidor.*
Le 1, mauvais temps.	Nuages, chaud.
Les 5, 6, beau temps.	Nuages, assez froid.
Du 7 au 17, beau temps.	Beau, très-chaud, très-sec.
Les 18, 19, 20, Mauvais temps, orage.	Beau, très-chaud, très-sec, point d'orage.
Les 21, 22, 25, 26, 28, et sur-tout le 29, mauvais temps, la journée du 29, redoutable.	Les 21, 22, beau temps; les 25, 26, couvert, assez froid; les 28, 29, beau, chaud.
Thermidor.	*Thermidor.*
Les 1, 2, 3, 4, temps passable, même beau.	Très-beau, très-chaud, très-sec.
Les 5, 6, 8, 9, peut-être les 12 et 13, beau temps.	*Idem*, orage le 13, qui n'a pas changé le temps.
Le 18, et du 24 au 29, mauv. temps.	Beau, très-chaud.
Les 21, 22, 28 et 28, temps menaçant.	*Idem.*
Fructidor.	*Fructidor.*
Les 4, 5, 6, 9, beau temps.	Beau, chaud.
Les 11, 13, 14, 15, temps menaçant.	Nuages, doux; coup de vent la nuit du 12 au 13.

TEMPÉRATURES PROBABLES.	TEMPÉRATURES RÉELLES.
Les 19, 26, 27, 28, temps passable et incertain.	Beau, vent, assez froid les 19, 26 et 27.
Les 17, 18, mauvais temps.	Beau, vent, assez froid.
Les 20, 21, 22, 25, très-mauvais temps.	Beau, chaud.
Le 29, mauvais temps.	Beau, chaud.
Le 30, beau temps.	Couvert, doux, pluie.
Jours conplémentaires.	*Jours conplémentaires.*
Les 1, 2, 4, 5, 6, assez beau temps.	Nuages, assez froid.
Le 3, apparence de mauvais temps.	Couvert, doux, pluie, vent.

Les températures probables et réelles ont été concordantes..... 28 fois.
Discordantes..... 40 fois.

SUITE DES CONSIDERATIONS SUR L'ORGANISATION VEGETALE;

PAR J.-C. DELAMETHERIE.

J'ai dit, dans mes considérations sur l'organisation végétale (dans ce Journal, vendémiaire dernier, page 284), que quelques parties des végétaux avoient des molécules régulières comme les minéraux.

J'ai cité les prolongemens de la partie médullaire du chêne et d'autres arbres, lesquels prolongemens sont formés de lames *rectangulaires*.

D'autres parties végétales donnent des lames rhomboïdales, telle que la partie intérieure des gousses des plantes légumineuses; elle est, comme l'on sait, ligneuse ou *coriacée*, et se détache de la partie extérieure de la gousse. Lorsque cette substance coriacée est desséchée, elle se casse avec beaucoup de facilité.

Sa fracture donne des lames rhomboïdales qui paroissent avoir des angles constans.

J'ai pris des gousses du cytise des Alpes (*cytisus laburnum*), j'en ai détaché la portion coriacée; elle se casse transversalement d'un des côtés étroits à l'autre : sa fracture m'a donné des lames rhomboïdales régulières.

L'angle obtus, mesuré au goniomètre est sensiblement de 140 degrés.

L'angle aigu est de 40 degrés.

Voilà donc les deux principales figures des molécules des minéraux qui se retrouvent dans les végétaux; savoir :

La lame rectangulaire.

La lame rhomboïdale.

Quant à la lame triangulaire je n'ai encore pu l'obtenir; mais on sait qu'on peut la regarder comme un des élémens des lames rectangulaires et rhomboïdales.

Je n'ai encore pu distinguer de figures régulières dans les

molécules des solides des animaux ; mais il paroît qu'elles en ont également. Voici ce que dit Bichat :

« La figure des cellules (du tissu cellulaire) est aussi très-variable... Les formes arrondies, *quadrilatères*, *exaèdres*, ovalaires, s'y trouvent diversement mêlées. » Anatomie générale, tom. I, pag. 45.

Ces faits prouvent de plus en plus que les êtres organisés sont composés des mêmes élémens que les minéraux.

Namque eadem cœlum mare, terras, flumina, solem,
Significant : eadem fruges, arbusta, animantes.

LUCRETIUS, lib. II, vers. 1012.

La même matière qui compose le ciel, la mer, les terres, les fleuves, le soleil ; la même compose les végétaux et les animaux.

Puisque quelques portions essentielles des végétaux sont composées de lames qui ont des formes régulières, ces parties ont donc cristallisé.

Si quelques-unes de ces parties ont cristallisé, nous en devons conclure que les autres ont également cristallisé, sans doute d'une manière plus confuse, puisque nous n'avons encore pu y découvrir de molécules régulières.

Il ne peut par conséquent point demeurer de doute que la formation d'un végétal, et conséquemment celle de tout être organisé, ne soit le produit de la crstallisation, comme je l'ai prouvé le premier, il y a près de trente ans.

Les lois des affinités y font également réunir les parties similaires ; par exemple chez l'animal, le phosphate calcaire dans les os, la gélatine dans les muscles, la graisse dans le tissu cellulaire...

Et chez le végétal, la partie médullaire à la partie médullaire, la partie fibreuse à la partie fibreuse...

Du tissu huileux végétal.

Chez l'animal il existe des tissus où la graisse s'accumule ; par exemple dans l'épiploon, dans le tissu autour des reins, dans les cavités des os...

Il est également des tissus chez le végétal, où l'huile s'accumule, par exemple dans l'enveloppe de la graine des ombellifères, dans les écorces d'orange, de citron ..; dans les feuilles de millepertuis, dans celles du galé ou cirier, dans les graines ou amandes

amandes des amandiers, pêchers..., noyers, du lin, du pavot..., dans les tissus des mélèzes, des sapins, des pins...

C'est un nouveau rapport de l'organisation végétale avec l'organisation animale.

MÉMOIRE

SUR

LA COMÈTE QUI PAROIT DANS CE MOMENT.

La comète qui paroît actuellement n'est qu'une nébulosité très-foible et qu'on a peine à distinguer ; elle a été apperçue le 8 mars au matin, à Marseille, par Louis Pons, portier de l'observ.; c'est la troisième qu'il a découverte. Elle fut trouvée le 11, par M. Bouvard, à l'observatoire de Paris, et le 12 par M. Olbers, à Bremen. M. Messier l'a suivie avec son zèle ordinaire; le 7 mars à 17 heures 10′ elle avoit 218° 47′ d'ascension droite et 15° 56′ de déclinaison australe. Le 29 l'ascension droite à 9 heures étoit de 218° 40′, et la déclinaison boréale de 46° 47′; ainsi elle n'a eu presqu'aucun mouvement en ascension droite, mais elle a fait plus de 60° du midi au nord, et M. Bouvard a eu de quoi calculer les élémens de son orbite. C'est la 94e. comète dont on connoisse la route, suivant le catalogue qui est dans l'Astronomie de M. de Lalande, et qu'il a continué dans divers volumes de la connoissance des temps.

MÉMOIRE

SUR

LA PIERRE METEORIQUE TOMBÉE EN BAVIERE.

Le 13 décembre 1803, entre 11 heures et midi, les habitans du village de St-Nicolas, près de la petite ville de Mæsing, à 13 lieues de Munich, furent effrayés par un bruit qui ressembloit à différens coups de canons : un paysan sortit de sa maison, et regardant les nuages qui s'obscurcissoient, il entendit un singulier sifflement dans l'air, et vit tomber quelque chose sur sa grange avec un grand bruit; il y entra et trouva une pierre qui avoit brisé les planches du toit, par sa chute ; en la ramassant il s'aperçut qu'elle avoit une odeur de soufre, et qu'elle étoit d'une chaleur plus que tempérée : son poids est de 3 livres un quart.

Il y a plusieurs exemples en Bavière et en Autriche de chute de pierres pareilles à celle-ci. Le 20 novembre 1768, il en tomba une à Mauerkirchen, du poid de 38 livres, de forme triangulaire, et seulement 8 pouces d'épaisseur, avec les mêmes simptômes dans l'atmosphère, excepté qu'elle étoit tellement obscurcie qu'il faisoit presque nuit, et que cette pierre, par sa chute, avoit fait un trou dans la terre de deux pieds et demi de profondeur.

Dans les environs de la ville d'Eichstætt, il tomba une pierre pareille, il y a plusieurs années, au mois de janvier, pendant un froid très-vif, la terre étant alors couverte de neige.

La pierre tombée dernièrement avoit une croûte mince et noirâtre, qui paroissoit bitumineuse ; à la cassure sa couleur est gris de cendre, terreuse, ressemblant à de l'argile endurcie, mais n'en ayant pas l'odeur. A l'analyse elle contient fer natif, ou dans l'état métallique, qui paroît en forme de petites pointes de fer luisant, pyrite martiale en très-petits grains luisans, qui étant pillés donnent une poudre noire ; différentes petites masses applaties de couleur noire et brun foncé, qui se distinguent par leur dureté et sont fort luisantes; quelques petits grains de forme cubique ; aussi de petites feuilles ou lames jaunâtres,

transparentes, avec *glasglanze* qui a l'apparence du quartz, mais qui n'est pas aussi dur. Avec le microscope l'on remarque des points de métal blanc-jaunâtre, qui ressemble à l'aimant, et sont probablement du nikel métallique.

L'analyse chimique de 10,000 grains a produit :

Fer en état métallique	1800.
Oxide brun de fer	2540.
Régule de nikel	1350.
Magnésie	3250.
Silice	1000.
Le reste paroît être du soufre	60.

NOTE

SUR LE PHOSPHATE DE POTASSE

Trouvé chez les végétaux.

Th. de Saussure a trouvé dans les cendres des graines de maïs, de froment, de fève et de plusieurs autres plantes, une grande quantité de phosphate de potasse, uni à une petite quantité de chaux ou de magnésie.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

I, II et IIIe. Cahiers de la seconde année de la Bibliothèque physico-économique, instructive et amusante, à l'usage des villes et des campagnes; publiée par cahiers, avec des planches, le premier de chaque mois, à commencer du Ier. brumaire an XI, par une société de savans, d'artistes et d'agronomes, et rédigée par *C. S. Sonnini*, de la société d'agriculture de Paris, et de plusieurs sociétés savantes et littéraires.

Ces trois cahiers, de 216 pages, avec des planches, contiennent entre autres articles intéressans et utiles, plusieurs manières de planter le blé; culture du lin de Sibérie et de la Zélande; manière de greffer en Tartarie; sur le chaulage du

blé; amélioration des ratéliers et des crèches dans les bergeries; procédé pour raffiner les huiles communes; autre pour remplacer le café; autre pour remplacer le sel d'oseille, le poivre, le girofle; préparation d'une toile imperméable à l'eau; nouveau poële économique, simple, peu coûteux et à plusieurs usages; alambic avec des chaudières de bois, pour économiser le combustible; machine pour mouler les briques, les tuiles et pétrir l'argile; topique pour ôter à la petite vérole son venin, et empêcher les coutures du visage, etc.

Le prix de l'abonnement de la seconde année de cette bibliothèque est, comme pour la première, de 10 francs pour les 12 cahiers que l'on reçoit, mois par mois, *francs de port par la poste*. La lettre d'avis et l'argent doivent être affranchis et adressés à *F. Buisson*, imprimeur-libraire, rue Hautefeuille, n°. 20, à Paris. On peut aussi, pour éviter les frais, envoyer l'argent par un mandat sur Paris.

Cet ouvrage rédigé par un savant estimable, contient des objets d'un grand intérêt. Nous allons présenter au lecteur l'article contenant le plantage du bled.

Au lieu de semer le blé, les cultivateurs du comté de Suffolk, en Angleterre, le plantent, et ils reconnoissent de grands avantages à cette méthode, qui n'est connue en France que depuis peu de temps. Elle y a été apportée par un ami zélé de l'agriculture et de l'humanité, M. *de la Rochefoucault-Liancourt*. Plusieurs de nos souscripteurs, nous ayant demandé des renseignemens précis sur le plantage du blé, nous avons prié M. *de Liancourt*. de nous communiquer le résultat de ses expériences, et il a eu la bonté de nous adresser les notes suivantes que nous nous empressons de publier; elles suffiront pour donner une juste idée de la méthode et des avantages du plantage:

« Lorsque le labour de semaille est fait, on passe sur le terrain un léger rouleau; ensuite un homme qui marche à reculons, sur une bande retournée par la charrue et qui tient dans chaque main un plantoir de bois à deux dents, fait quatre rangées de trous à quatre pouces de distance l'une de l'autre. Quatre enfans le suivent pour laisser tomber dans chaque trou deux à trois grains. Une herse d'épine suit et recouvre le grain.

« On ajoutera, comme développement, que les dents du plantoir, faites d'un bois dur (1), doivent être enfoncées en

(1) Depuis on a substitué aux plantoirs de bois des plantoirs de fer appesantis par du plomb; ce qui fatigue moins l'ouvrier et rend les trous plus uniformes.

terre à la profondeur de 12, 15 ou 18 lignes, selon que le sol où l'on fait le plantage est plus ou moins léger. L'ouvrier acquiert promptement l'usage d'enfoncer, sans erreur, à la profondeur voulue; d'ailleurs, il peut encore être aidé à cette rectitude par un très-gros fil d'archal que l'on met transversalement à chaque dent, à la hauteur jugée être celle au-delà de laquelle elles ne doivent pas être enfoncées.

« Les quatre enfans qui suivent les ouvriers, doivent, en se tenant en file, être chargés chacun d'un rang de trous pris dans la longueur du sillon. De cette manière aucun des trous ne peut rester en oubli.

« Le cultivateur ne doit pas s'inquiéter s'il voit son blé planté, plus maigre en apparence et moins fourni que le blé semé, pendant les premiers mois et même jusqu'au mois de mai. La cause en est simple, puisque les seuls grains plantés, qui tous doivent fructifier, lèvent, tandis que dans la méthode de semer, beaucoup plus que les trois quarts sont étouffés et ne fructifient pas. Mais, vers le milieu de mai, plutôt ou plus tard, le cultivateur verra sa terre couverte et sa récolte répondra à tout ce qu'il peut concevoir d'espérance.

« Toute terre susceptible de rapporter du grain, par la méthode de semer, est également bonne pour celle de planter.

« L'économie en grain de semence est, par la méthode du plantage, à peu près des quatre cinquièmes sur la méthode ordinaire de semer. Les récoltes sont, au moins, égales. Les blés versent beaucoup moins, le tuyau de la paille est seulement un peu plus dur. Un homme et quatre enfans plantent ici de 70 à 80 perches : en réduisant leur travail à 50, ils plantent un arpent en deux jours. Je donne ici, 25 sous à l'homme, et 6 aux enfans. Ce seroit donc 5 livres par arpent. Il ne me coûte pas autant ici.

« Je n'hésite pas à penser, ajoute M. *de Liancourt*, que partout où l'on trouve des bras, le plantage du blé est extrêmement avantageux et même préférable à la charrue à semoir, qui l'est elle-même beaucoup au mode ordinaire. Aussi, je ne sème plus ni blé, ni seigle, ni orge, ni même d'avoine quand elle est chère. J'ai rendu compte les années précédentes de mes récoltes et de mes dépenses, mon expérience de cette année ajoute encore à ma conviction.

« J'ai planté 2198 perches de 22 pieds, avec 2 sacs et demi de blé, mesure de Clermont (*Oise*); poids total de la semence 620 livres; j'ai obtenu 7998 gerbes de beau blé, dont le poids

en grain, d'après ce que j'en ai déjà fait battre, ne peut être évalué au-dessous de 62,000 livres. Ma dépense en plantage a été un peu au-dessous de 100 livres. Si l'on veut se rappeler qu'au temps des semences dernières, le blé valoit ici 52 livres le sac, du poids 290 livres, on se convaincra des profits de cette méthode seulement par l'économie de la semence, j'ai la conviction intime que ma récolte est plus abondante que par toute autre méthode. Mais en prêchant une nouvelle religion, sur-tout utile, il faut se tenir au-dessous de la vérité. Quelques fermiers voisins essaient en tâtonant de cette méthode; elle est plus franchement suivie par les petits agriculteurs, surtout par ceux qui travaillant chez moi au plantage et à la moisson, sont en etat de juger par leurs yeux en voyant la vérité toute nue. Je ne cherche point à faire de proselytes, parce que dès-lors j'aurais des contradicteurs: l'ignorance, l'amour-propre, l'entêtement aux vieilles routines en fournissent en abondance. Chacun peut voir ma culture et en juger. Je prête mes plantoirs à qui m'en demande, et je jouis quand me promenant dans les champs où voyant des pièces plantées en froment, seigle, etc. je reconnois que la vérité fait annuellement quelque progrès, et que mes exemples l'aident mieux que ne pourraient faire mes leçons. »

Recueil-pratique d'économie rurale et domestique; par Madame *Gacon-Dufour*, de plusieurs sociétés d'agriculture et littéraires.

Un volume *in*-12 de 250 pages, avec une planche gravée en taille-douce. Prix 2 *francs* broché, pris à Paris; et 2 *francs* 50 *centimes* par la poste, *franc de port.*

A Paris, chez *F. Buisson*, imprimeur-libraire, rue Hautefeuille, n°. 20. On affranchit l'argent et la lettre d'avis.

L'auteur a réuni dans ce volume un grand nombre de choses qui intéressent les personnes qui habitent la campagne. « J'ai eu en vue, dit-il, d'être utile à la classe laborieuse et indigente, aux mères chargées de famille et qui doivent songer plus particulièrement au bien-être de leur maison, autant et plus peut-être que d'indiquer des moyens propres à avancer la science de l'économie rurale et domestique. Puissé-je avoir atteint le but que je me suis proposé! »

*VII, VIII et IX*e*. cahiers, avec figures, du Journal du galvanisme, de vaccine, ect.*; par une société de physiciens,

de chimistes et de médecins, rédigé par *J. Nauche*, médecin, président de la société galvanique, membre des sociétés académique des sciences, médicale de Paris, de Gènes, de plusieurs comités de vaccine, etc.

Ces 3 cahiers de 144 pages in-8°. avec une grande planche, contiennent entre autres articles intéressans :

Description et effets de la pile de volta; des effets de la pile, relativement au calorique et à la flamme; à l'air atmosphérique; de la non-transmission de ces effets dans le vide; phenomènes chimiques obtenus avec la pile, par *Brugnatelli*; de l'électrogène de *Smith*, communiqué par M. le comte de Sternberg; expériences galvaniques sur une fille impotente et privée de ses sens, par le *Bouvyers des Mortiers*; description de l'appareil et de la méthode dont s'est servi M. *Schaüb* dans le traitement de la surdité, par le moyen du galvanisme, communiquée par *Winckler*; application à l'hémiplégie, la paralysie de la joue, le rhumatisme, la sciatique, le tic douloureux, l'impuissance; notice sur les effets de la vaccine dans les bêtes à laine, par *Godine*, jeune etc. etc.

Le prix de la souscription est de 12 *francs*, pour recevoir, *francs de port*, 12 cahiers de 48 pages chacun, dont un chaque mois. La lettre et l'argent doivent être affranchis. On peut envoyer le prix de la souscription en un mandat sur Paris On souscrit à Paris chez *F. Buisson*, libraire, rue Hautefeuille, n°. 20.

Le galvanisme est une nouvelle branche de la physique, qui nous a déja donné des connoissances précieuses. Les expériences se multiplient; tous les physiciens s'en occupent... C'est ce qui a engagé les auteurs à réunir dans un ouvrage tout ce qui a rapport à ce sujet. Nous ferons connoître plus en détail leur travail.

La vaccine est un préservatif assuré contre une des plus redoutables maladie qui afflige l'espèce humaine : on ne sauroit donc trop répandre les connoissances nécessaires pour les faire connoître.

OEuvres de Pierre Camper, qui ont pour objet l'histoire naturelle, la physiologie et l'anatomie comparée; 3 vol. in-8°. A Paris, chez H. J. Jansen, éditeur rue des Postes, n°. 6, et Bertrand, quai des Augustins, n°. 35, et à Bordeaux, chez Melon et compagnie, au Chapeau Rouge, n°. 11.

Nous rendrons compte de cet intéressant ouvrage.

Histoire des végétaux recueillis sur les îles de France, la Réunion (Bourbon) et Madagascar, première partie contenant les descriptions et figures des plantes qui forment des genres nouveaux ou qui perfectionnent les anciens, accompagnées de dissertations sur différens points de botanique; par *Aubert du petit-Thouars*.

.... Materiæ tanta abundet copia
Labori faber ut desit, non fabri labor.
PHÆD. lib. IV. fab. 25.

A Paris; de l'imprimerie de Mad. Huzard, rue de l'Eperon-St.-André-des-Arts, n°. 11.

Se trouve à Paris chez l'auteur, rue du Cherche-Midi, n°. 294, Mad. Huzard, rue de l'Eperon, Levrault-Sholl, rue de Seine, hôtel de la Rochefoucault, Mad. Devaux, libraire, rue de Malte, Giguet et compagnie, imprimeurs-Libraires, rue des Bons Enfans n°. 6.

Première livraison contenant la description de dix plantes.

Cet ouvrage intéressant paroîtra par fascicules.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Mémoire analytique sur l'eau minérale de Jarville près Nancy, par le cit. Jeanmaire. Page 169
Nouvelles observations sur l'orthocératite et la bélemnite; par G. A. Deluc. 181
Eclaircissement d'un fait relatif aux basaltes; par G. A. Deluc. 189
Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle (extrait). 191

Observations météorologiques. 228
Résultat des observations météorologiques, faites à Paris et à Montmorency, etc.; *par L. Cotte.* 230
Suite des considérations sur l'organisation végétale; par J.-C. Delamétherie. 259
Mémoire sur la comète qui paroît dans ce moment. 241
Mémoire sur la pierre météorique tombée en Baviere. 242
Note sur le phosphate de potasse trouvé chez les végétaux. 243
Nouvelles littéraires. Idem

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

GERMINAL AN 12.

OBSERVATIONS

FAITES A MONTMORENCI

Sur la chaleur et sur la sécheresse extraordinaires de l'été de l'an 11 (1803), avec un apperçu de la température de l'année entière ; par L. Cotte, correspondant de l'Institut national et de plusieurs sociétés savantes.

Avant de rendre compte des observations que j'ai faites à Montmorenci sur la température de l'été dernier, je vais jeter un coup-d'œil sur celles des saisons antérieures ; elles ont été marquées par des vicissitudes qui se succédoient brusquement, et dont plusieurs ne paroissoient pas appartenir à la saison où on les éprouvoit. Extrêmement doux pendant le mois de décembre 1802, sur-tout le 31, jusqu'au 10 janvier 1803 ; froid assez vif du 11 au 16 ; cessation de gelée du 17 au 24 ; reprise de froid du 25 au 31, et ensuite du 4 au 13 février ; temps fort doux le reste de ce mois jusqu'au 3 mars ; nouvelle reprise de gelée avec neiges abondantes du 4 au 14, à laquelle succède une température très-douce, on peut même dire chaude. En avril vent desséchant, froid presque continuel et gelée à glace le 30, qui a fait du dégât dans les vignes situées en plaine. Même température sèche et froide en mai jusqu'au 20 ; gelées les 14, 15 et 18 ; pluies froides du 20 au 31, excepté les 28 et 29 où l'air se radoucit subitement pour se refroidir encore jus-

qu'au 8 juin. Du 8 au 20 chaleur assez forte ; mais dès le 21, époque du solstice, le froid et le vent de nord-est devinrent piquans : on vit de la gelée blanche le 22. Cette température, comme je l'ai prouvé dans ce Journal (tome 51, page 216), signale tous les ans les approches du solstice d'été.

La chaleur n'a pas tardé à se faire sentir; elle a commencé le 28 juin, et elle a duré, sans interruption, jusqu'au 11 septembre, si l'on excepte quelques alternatives assez brusques d'une température froide, par comparaison avec celle qui l'avoit précédée ; par exemple le 5 juillet le thermomètre monta à 17,2° au lever du soleil, à 25,8° à 2 heures soir, et à 16,3° à 9 heures soir : le 7, aux mêmes époques, il fut à 9,4°, à 18,0°, et à 13,4°. Ce changement subit de température a eu lieu à la suite d'un orage avec tonnerre, que nous éprouvâmes le 5, et qui fournit quatre lignes et demie d'eau ; un autre orage donna, le premier août trois lignes d'eau. Ce sont les seules pluies un peu fortes qui soient tombées depuis le 14 juin jusqu'au 16 septembre. Je parlerai de cette longue et désastreuse sécheresse après avoir rapporté les résultats des observations que j'ai faites pendant les jours les plus chauds, d'heure en heure sur cinq thermomètres, depuis 10 heures du matin jusqu'à 4 heures du soir; savoir deux thermomètres placés à l'ombre, l'un à mercure, l'autre à l'esprit-de-vin ; deux autres aussi à mercure et à l'esprit-de-vin, exposés aux rayons directs du soleil et isolés au milieu de mon jardin ; enfin un cinquième thermomètre d'esprit-de-vin renfermé dans la boîte de ma pendule à secondes.

Voici le tableau de la plus grande chaleur de chaque jour, et celui de la chaleur moyenne, résultant des observations faites à différentes heures sur chaque thermomètre, pendant les quinze jours les plus chauds.

Jours du mois.	Maximum de la chaleur à l'ombre. Merc.	Maximum de la chaleur à l'ombre. Esprit-de-vin.	Maximum de la chaleur au soleil. Merc.	Maximum de la chaleur au soleil. Esprit-de-vin.	Pendule. Esprit-de-vin.	Heures du jour.	Medium de la chaleur à l'ombre. Merc.	Medium de la chaleur à l'ombre. Esprit-de-vin.	Medium de la chaleur au soleil. Merc.	Medium de la chaleur au soleil. Esprit-de-vin.	Pendule. Esprit-de-vin.
Juill.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Degrés.	Matin.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Degrés.
1	24,6	24,5	32,4	37,5	19,3	X.	22,91	22,05	28,20	34,45	19,64
2	25,1	25,0	31,0	37,0	20,5	XI.	23,51	23,28	29,24	35,45	19,96
3	23,7	23,9	31,5	37,7	20,5	XII.	22,62	22,64	29,88	35,60	20,00
						Soir.					
4	25,2	25,1	34,0	40,0	21,4	I.	23,41	23,15	31,17	36,44	19,78
5	25,3	25,0	32,0	38,4	22,0	II.	23,40	23,20	29,85	35,52	19,50
7	18,5	17,8	26,0	32,0	15,8	III.	23,85	23,43	30,74	38,13	19,66
8	20,3	19,8	26,2	31,0	16,6	IV.	23,90	23,90	30,76	37,39	20,56
9	21,8	21,2	30,2	36,5	17,8	Méd.					
10	19,4	19,6	25,0	30,5	16,9	du	23,37	23,24	19,96	19,87	19,87
11	20,8	20,8	27,0	32,0	17,5	jour.					
12	22,4	22,3	28,5	33,5	18,4						
30	26,0	25,6	33,5	40,0	22,6	Jours du mois.	Vents domin.	Jours du mois.	Vents domin.	Jours du mois.	Vents domin.
31	29,0	28,4	38,0	46,0	23,9						
Août						Juillet.					
6	25,4	24,8	34,5	43,0	21,0	1	N E.	7	N-O.	12	N. N-E,
25	21,0	19,9	31,5	41,5	16,8	2	E.	8	E. N-E.	30	S.
						3	O.	9	O.	31	S-O.
Max.	29,0	28,4	38,0	46,0	23,9	4	S-O.	10	N.	Août. 6	O.
						5	S-O.O.	11	N-E.	25	N-O.

Voici maintenant la table du maximum de chaleur observée chaque jour en messidor e thermidor (juillet et août), à Paris, à l'Observatoire national, par M. *Bouvard*, et à l'Observatoire de la marine, rue des Mathurins-St.-Jacques, par M. *Messier* dont le thermomètre divisé en 85° est réduit ici à l'échelle ordinaire divisée en 80°; j'ajoute à cette table les observations faites à Harlem, qui m'ont été communiquées par M. *Van-Swinden*, et toutes celles que j'ai pu recueillir.

Jours du mois de Messidor.	Jours du mois de Juillet.	Paris. Observat. national.	Paris. Obser. de la marine.	Harlem en Hollande.	Jours du mois de Thermid.	Jours du mois de Juillet.	Paris. Observat. national.	Paris. Obser. de la marine.	Harlem en Hollande.	Maximum de la chaleur en différens pays.
		Deg.	Deg.	Deg.			Deg.	Deg.	Deg.	
12	1	24,8	24,5	22,4	9	28	23,1	24,0	23,8	Groslai près Montmorenci, le 31 juillet, 30 $\frac{1}{4}$ degrés.
13	2	27,2	26,8	24,9	10	29	24,3	24,9	24,9	
14	3	23,0	24,9	20,4	11	30	28,2	26,8	23,1	
15	4	26,6	26,3	20,2	12	31 août.	29,*4	29,*2	24,9	Laon, idem., 26 deg.
16	5	25,2	7,3	14,2	13	1	23,0	24,9	17,8	Theirny, près Laon, 29 deg.
19	8	19,5	19,3	20,4	14	2	22,5	22,1	....	Genève, premier août, 27 deg.
20	9	20,0	24,5	18,2	15	3	23,4	23,0	....	
21	10	19,2	20,7	15,6	16	4	20,8	21,6	....	Hambourg, 2 août, 28 deg.
22	11	19,7	20,7	18,2	17	5	23,4	21,0	20,4	
23	12	21,3	23,5	18,5	18	6	24,7	25,8	. .	Rouen 31 juillet, 27 deg.
24	13	21,2	25,5	15,6	19	7	20,0	....	. .	
28	17	20,0	....	20,9	20	8	18,6	19,3	. .	Pétersbourg, 7 juillet, 26 deg.
29	18	22,2	22,6	23,1	21	9	22,6	20,1	. .	
30	19	23,0	20,4	22,2	22	10	21,7	22,1	. .	Lille, 31 juillet, 23 $\frac{1}{4}$ deg.
Therm. 1	20	24.2	21,5	21,3	23	11	18,6	18,8	. .	
2	21	21,7	21,1	17,5	24	12	9,0	....	. .	
3	22	20,4	....	17,8	25	13	21,1	23,5	19,6	
4	23	21,8	22,6	17,8	26	14	21,4	22,1	20,4	
5	24	22.6	23,0	18,7	27	15	22,1	22,1	21,0	
6	25	18,6	17,4	13,8	28	16	23,5	23,1	22,2	
7	26	17.6	22,1	....	29	17	23,8	24,0	21,3	
8	27	20,2	20,2	....	30	18	23,0	24,0	20,0	

Il résulte de toutes les observations consignées dans ce mémoire, que l'année 1803 peut être considérée comme une des plus chaudes depuis un siècle, soit pour l'intensité de la chaleur, soit pour sa durée; on pourra en juger par le tableau que je joins ici du *maximum* de chaleur des années du siècle dernier où le thermomètre fut élevé à 27° et au-dessus. Comme les thermomètres dont on se servoit avant M. *de Réaumur* n'étoient point comparables entre eux, il a fallu les réduire à celui de M. *de Réaumur*; dans le tableau suivant se trouvent les observations faites par MM. *de la Hire*, de 1705 à 1727, par M *de Réaumur* de 1738 à 1757, avec le thermomètre d'esprit-de-vin reduit à celui de mercure d'après M *Deluc*, et par M. *Messier*, de 1772 à 1803, l'échelle de 85° réduite à celle de 80°.

Années.	Degrés.	Années.	Degrés.
1705	27 $\frac{1}{2}$	1757.....	27,0
1706.....	29	177	28,5
1707.....	27 $\frac{1}{2}$	17-3.....	29,5
17 0...	30	1777..... ...	27,[illegible]
17 4.....	7 $\frac{3}{4}$	1773.	7,3
1727	7 $\frac{3}{4}$	178	29,2
1738.....	27,2	1783....	27,3
1748.....	27,2	1793.....	28,2
1749	27 2	18 0.....	30,[illegible]
1751...	27 2	802	30,2
1763	28 2	1803	29,4
1755.....	27,2		

Cet été est encore remarquable par la durée de la sécheresse dont on n'a pas d'exemple; elle a commencé le 4 juin et a duré constamment jusqu'au premier octobre; pendant les premiers jours de ce mois il est tombé un peu d'eau, suffisamment pour préparer la terre et faire les semailles; mais du 15 jusqu'au 9 novembre il n'en est point tombé; l'air a été chaud, et le ciel aussi serein qu'en juillet jusqu'au 3 octobre. Du premier au 4 novembre il a gelé à glace; le thermomètre est descendu de 3 à 36° au-dessous de la glace; à ces gelées ont succédé des vents impétueux de sud ouest, suivis d'une température très douce et humide, et très-pluvieuse, avec des alternatives de froid et de temps doux. Le baromètre a beaucoup varié en novembre et décembre.

Voici l'état des jours de pluie et des quantités d'eau tombées depuis le 14 juin jusqu'au 31 octobre ; j'y joindrai les quantités de l'évaporation, et je mettrai ensuite en parallèle les quantités de pluie et d'évaporation que doivent fournir les mêmes mois, année moyenne.

En l'an 1803.				Année moyenne.			
Mois.	Nombre des jours de pluie.	Quantité de pluie.	Quantité d'évaporation.	Mois.	Nombre des jours de pluie.	Quantité de pluie.	Quantité d'évaporation.
15—30		Po. Lig.	Po. Lig.	15—30		Po. Lig.	Po. Lig.
juin...	4	0 1,6.	1 2,0.	juin...	7	2 0,0.	1 3,8.
Juillet.	2	0 4,7.	6 6,0.	Juillet.	13	1 9,3.	3 9,0.
Août .	3	0 5,6.	4 8,0.	Août..	10	2 7,7.	3 2,4.
Sept. .	3	0 9,1.	2 8,0.	Sept...	11	2 7,10.	2 2,2.
Octob.	7	1, 57.	0 11,0.	Octob.	13	2 9,6.	1 6,8.
Total..	19	3 2,3.	15 11,0.	Total..	54	11 10,2.	11 11,5.

Jamais la Seine, à Paris n'a été observée aussi basse qu'on l'a vue cet été ; il n'y avoit plus qu'un filet d'eau dans le petit bras de cette rivière qui baigne le quai des Augustins. Voici les résultats des recherches faites par M. Messier sur les grands abaissemens de la Seine. Les observations ont été faites au pont de la Tournelle dont l'échelle a pour zéro le terme des basses eaux de 1719 : les abaissemens suivans sont au-dessous de ce zéro de l'échelle divisée en pieds et en pouces. M. Messier a remarqué que le zéro de l'échelle métrique est de 4 lignes plus élevé que le zéro de l'ancienne échelle que l'on a mal-à-propos fait disparoître ; elle pouvoit subsister à côté de la nouvelle ; mais lorsqu'on a construit celle-ci, tout ce qui étoit raisonnable étoit proscrit.

En 1731, le 23 octobre. ..... 2 pou. 6 lig.
— 1742, du 7 au 14 septembre..... 3
— 1753, les 28, 29, 30 septembre et 1 octobre. 1
— 1765, les 28 et 29 octobre..... 1

En 1766, le 3 décembre	2	
— 1767, le premier janvier	3	6
— 1778, le 8 septembre	3	9
— 1800, le 8 août	6	6
— 1803, les 2 et 7 septembre	8	11

Il est rare que l'on voie le vent de nord-est règner aussi long-temps et aussi constamment qu'on l'a vu pendant les quatre mois et demi de sécheresse. J'ai remarqué cette année, comme dans l'été de 1802, que les jours de grande chaleur, le vent se mettoit au sud ou au sud ouest, ou à l'ouest vers 10 ou 11 heures du matin, il y restoit jusque vers 5 ou 6 heures du soir, alors il revenoit à son point favori, le nord est. On voyoit alors quelques nuages épars qui disparoissoient à mesure que la chaleur diminuoit, pour laisser le ciel parfaitement serein : c'étoit son état le plus habituel.

Le baromètre a presque toujours été au-dessus de sa hauteur moyenne, qui est à Montmorenci 27 pouces 10,4 lignes; il varioit très-peu : on remarquoit bien alors sa variation périodique et diurne qui tend à le faire baisser le matin jusqu'à 2 ou 3 heures du soir, et à le faire monter ensuite pendant le reste de la journée. La même période de variation a lieu la nuit : il y a plus de 25 ans que j'ai parlé de cette variation diurne du baromètre, que M. *de Lachapelle* a annoncé comme nouvellement découverte, à l'Institut national il y a quelques années. M. *Van-Swinden* en avoit aussi parlé en 1779.

Si la sécheresse que nous avons éprouvée a été favorable à la récolte des grains et des foins, elle a été très-nuisible aux regains des prairies, aux légumes, aux pommes de terre, aux plantes potagères et aux arbres fruitiers. Les puits, les fontaines étoient presque taris; les moulins à eau chômoient, on avoit beaucoup de peine à nourrir et à abreuver les bestiaux. La vigne n'a point paru souffrir de cette sécheresse; ses feuilles ont toujours été très-vertes, ce qui a préservé le fruit d'être grillé, comme l'année dernière : la récolte a été bonne malgré la gelée du 30 avril et celle du 16 mai : le vin a de la qualité.

Cette température chaude et sèche paroît avoir été commune à toute la France; s'il est tombé de l'eau dans quelques endroits c'est par orages; ils ont occasionné dans certains endroits des débordemens de rivière, des torrens qui ont fait beaucoup de ravages. Les incendies de bois et de forêts ont aussi été fort communs.

Le 16 août on éprouva à Riom en Auvergne, et dans une étendue de 12 lieues un tremblement de terre dont les secousses se succédèrent depuis 3 heures jusqu'à 11 heures du soir ; il fut suivi d'orages fréquens et de pluies abondantes; les 15 et 19 août tremblement de terre à Constantinople. Ce même jour 16 août, une montagne s'est élevée de 16 pieds du milieu d'un lac situé à une lieue de Ploen dans le duché de Holstein.

Pendant que dans une partie de l'Europe on souffroit de la sécheresse, les campagnes du Frioul, de la Carinthie et d'une partie de l'Autriche étoient sous l'eau par suite du débordement des rivières et sur-tout du Danube. Les communications étoient interrompues, à la date du 20 juillet, entre ces provinces et Vienne.

A Copenhague on est passé subitement des rigueurs du froid à des chaleurs excessives; il y geloit si fort vers la fin de juin, qu'on y trouva deux hommes gelés dans la campagne, et quelques jours après on ressentit de fortes chaleurs accompagnées d'orages désastreux. Nous avons éprouvé aussi en petit cette variation de température à la même époque.

Mon savant et respectable ami, M. *Van-Swinden*, professeur de physique à Amsterdam, m'a communiqué les observations faites pendant l'été dernier à Amsterdam et à Harlem (voyez la table); on verra que la chaleur n'a pas été aussi forte qu'en France, mais la sécheresse a été aussi excessive et d'aussi longue durée : du 14 juin jusqu'à la fin d'août il n'est tombé de la pluie que les 15, 19, 20, 22 et 23 juin, les 6, 14, 24 et 31 juillet, et les 3 et 12 août et en très-petite quantité, si l'on en excepte le 20 juin et le 31 juillet; le premier de ces jours vent impétueux, et le second, orage considérable.

QUESTIONS

QUESTIONS

Proposées aux astronomes, relativement à l'ancienne et à la nouvelle mesure d'un degré de la terre en Laponie.

Par L. C.

Voici le texte d'une lettre de M. *de Lalande* à ce sujet, insérée dans le Journal de physique, page 400, du mois de floréal dernier.

« Depuis longtemps les astronomes soupçonnoient qu'il y avoit erreur dans la mesure du degré de la terre, exécutée en 1736 en Laponie, par *Maupertuis*, *Lemonnier*, *Outhier* et *Celsius*, parce que ce degré est plus grand qu'il ne devoit l'être, d'après toutes les autres mesures. M. *Milanderheilm* est venu à bout de faire répéter cette mesure; il m'écrit que M. *Swanberg* et trois autres astronomes suédois ont trouvé le degré de 57,209 toises par 66 degrés 20 minutes de latitude; ce qui fait 196 toises de moins que par la mesure des Français, et donne pour l'applatissement de la terre un trois cent treizième; cela s'accorde mieux avec les autres observations, et nous apprend que la figure de la terre n'est pas aussi irrégulière qu'on le croyoit d'après le degré du nord. »

Il me semble que pour porter un jugement sur chacune de ces deux mesures il faudroit examiner la méthode qui a été suivie par les astronomes français et celle qui a été mise en pratique par les astronomes suédois; apprécier les instrumens dont ils se sont servis, discuter leurs opérations, indiquer les motifs qui font donner la préférence aux résultats obtenus par les astronomes suédois; on dit qu'ils s'accordent mieux avec les autres mesures: mais est on sûr que les autres mesures sont sans défaut? et ne pourroit-il pas arriver que celle du Nord, déterminée par les académiciens français fût la meilleure? Ne pourroit-il pas arriver que l'irrégularité de la figure de la terre fût réelle, quoiqu'elle ne cadre pas avec les idées des astronomes? Et dans cette hypothèse, les mesures prises sous l'équateur et au nord par les astronomes français en 1736, seroient bonnes.

M. *de Lalande* dit dans son *histoire de l'Astronomie* (année 1799, page 811): « Les inégalités de la terre pourroient être la

cause de la discordance trouvée entre les différentes mesures, » et année 1800, page 837 : « Puisqu'on a trouvé dans les degrés du méridien, depuis Dunkerque jusqu'à Barcelonne, des irrégularités sensibles, il ne seroit pas surprenant qu'il y en eût à 66 deg. de latitude. »

C'est d'après ces réflexions qu'un de mes amis m'a adressé les questions suivantes que nous proposons aux astronomes, et c'est d'après leur solution que nous nous croirons en état de porter un jugement sur les opérations des astronomes français et sur celles des astronomes suédois.

1°. Si la mesure des astronomes français à la tête desquels étoit *Maupertuis* n'est pas exacte, quels en sont les défauts ?

2°. Quel caractère d'exactitude lui manque-t-il ?

3°. Sur quoi fonde-t-on la préférence que l'on donne aux résultats des astronomes suédois?

4°. Si la mesure des Suédois est bonne, et si celle des Français est bonne aussi, d'où vient leur différence dans les résultats? et à quoi pourroit-on désormais reconnoître qu'une opération de ce genre est bonne?

5°. Quels caractères une pareille opération doit-elle avoir pour qu'on puisse s'y fier ?

Ces questions nous paroissent assez importantes pour mériter l'attention des savans, et nous espérons qu'ils voudront bien les prendre en considération et nous en donner la solution par la voie de ce Journal.

ANALYSE

D'UN

MINÉRAL NOUVELLEMENT DÉCOUVERT

A L'ILE DE FRANCE;

Par C. L. Cadet.

M. Roch, officier de santé à l'île de France, et naturaliste zélé, a rapporté dans son dernier voyage plusieurs échantillons d'un minéral dont les caractères physiques n'indiquoient pas la nature.

Ce minéral se trouve au haut de la rivière des Créoles dans une argile blanche : les terreins voisins offrent quelquefois des pyrites martiales ; il est bleu foncé et formé de cristaux groupés comme des rayons qui partent d'un même centre ; aussi les différens échantillons rapportés par M. Roch sont-ils globuleux comme le sont beaucoup de pyrites. Il est difficile de déterminer la forme des cristaux ; ce sont de petites lames translucides quand elles sont isolées, et qui paroissent des prismes quadrangulaires applatis terminés par des biseaux. La pesanteur spécifique de ce minéral est 2,539 ; lorsqu'il est en poudre il ressemble à de la cendre bleue, mais sa nuance n'est pas assez vive pour être employée en peinture : cette poudre n'a aucune saveur.

Pour me guider dans l'analyse de cette substance, je l'ai soumise d'abord à quelques réactifs ; elle est entièrement soluble sans effervescence dans les acides nitrique, sulfurique et muriatique, sauf une très-légère partie de silice qui se sépare. La dissolution sulfurique précipite en vert par l'ammoniaque, en bleu par le prussiate de potasse : l'acide oxalique y forme un précipité blanc ; celui qu'on obtient par l'ammoniaque devient jaune-ocré en séchant. La dissolution nitrique n'est pas précipitable par le nitrate d'argent.

Ce minéral se fond très-facilement au chalumeau et donne

une scorie vitreuse, noire, opaque, ayant des reflets métalliques. Elle est attirable à l'aimant.

Mes premiers essais, en me démontrant la présence du fer, de la silice, de la chaux et de l'alumine, me firent soupçonner que ce minéral pouvoit être une variété du fer *azuré*, décrit par le cit. Haüy dans son Traité de minéralogie, tome 4, page 119; j'y trouvai cependant une différence : le fer azuré, mis en poudre et trituré avec de l'huile devient très-noir; celui que ma donné M. Roch conserve avec l'huile sa couleur bleue qui devient seulement plus intense.

Le minéral de l'île de France, traité par la potasse, n'a donné naissance à aucune combinaison qui pût faire soupçonner que l'acide prussique entrât dans sa composition.

J'en étois à ce point de mon analyse, lorsque M. Vauquelin me dit qu'un autre chimiste, qui avoit essayé un échantillon du même minéral, y avoit reconnu la présence de l'acide phosphorique; je me rappelai que Klaproth avoit reconnu que le prétendu prussiate natif de Schnéeberg étoit un phosphate. Pour reconnoître l'existence de l'acide phosphorique, j'ai traité 80 grains du minéral par suffisante quantité de potasse pure; j'ai filtré et saturé l'excès de potasse par l'acide muriatique, ensuite la liqueur a été précipitée par l'ammoniaque qui en a séparé 4 grains six dixièmes d'alumine. Après avoir filtré, j'ai précipité la liqueur par l'eau de chaux; ce précipité a été lavé et traité par l'oxalate d'ammoniaque en excès; la liqueur filtrée a été évaporée dans une capsule de porcelaine, et le feu a été poussé jusqu'à la décomposition complette de l'oxalate d'ammoniaque. J'ai ensuite redissous la matière dans l'eau, et je l'ai fait évaporer de nouveau jusqu'à ce que l'ammoniaque fût entièrement volatilisé. J'obtins ainsi 21 grains cinq dixièmes d'une matière très acide qui attiroit fortement l'humidité de l'air, qui précipitoit l'eau de chaux, enfin qui avoit tous les caractères de l'acide phosphorique.

Pour déterminer les proportions des composans de ce minéral, j'en ai pris 80 grains; l'eau distillée froide ou bouillante n'en a rien dissous; traité par l'acide muriatique, toute la matière s'est dissoute à l'exception de 2 grains quatre dixièmes qui ont présenté tous les caractères de la silice. J'ai précipité la dissolution par le carbonate de potasse, j'ai obtenu la chaux et l'alumine à l'état de carbonates, plus le phosphate de fer. Pour séparer l'alumine j'ai traité par la potasse caustique ce précipité encore humide; j'ai filtré la liqueur, je l'ai sursaturée par un

acide et l'ai précipitée ensuite par l'ammoniaque ; de cette manière j'ai obtenu l'alumine pure qui pesoit 4 grains six dixièmes comme dans le premier essai. La matière restée précédemment sur le filtre devoit contenir le phosphate de fer et la chaux ; pour les séparer j'ai fait dissoudre le tout dans l'acide muriatique ; j'ai précipité le phosphate de fer par l'ammoniaque ; ce sel calciné pesoit 55,2 ; décomposé comme on l'a vu plus haut, il a fourni 33,7 de fer oxidé : j'ai ensuite versé dans la liqueur filtrée, une dissolution de potasse qui a précipité la chaux pesant 7 grains trois dixièmes. Enfin je me suis assuré par la calcination d'une quantité égale à celle que je venois d'analyser, que le minéral contenoit 10 10,5 d'eau.

En récapitulant tous les produits, on voit que 80 grains de minéral de l'île de France contiennent,

Alumine	4,6
Oxide de fer	33,7
Acide phosphorique	21,5
Chaux	7,3
Silice	2,4
Eau	10,5
	80

La forme de ce minéral et son gissement dans une argile où l'on trouve des pyrites martiales pourroient faire croire qu'il est de la même espèce que ces boules solitaires et azurées trouvées en 1754 par Spingsfeld en Thuringe dans un terrein pyriteux. Ce minéralogiste attribue leur formation à la décomposition lente des sulfures de fer natif. En supposant que cette hypothèse gratuite eût quelque fondement, et que le minéral de l'île de France fût le même que celui de Thuringe, il resteroit à expliquer comment s'opère cette transformation des pyrites, et ce problème présenteroit des difficultés dignes d'exercer nos plus habiles chimistes.

SUITE DE L'EXTRAIT DU NOUVEAU DICTIONNAIRE D'HISTOIRE NATURELLE.

SECONDE DIVISION.

Absence d'une sorte de dents au moins.

ORDRE QUATRIÈME.

RONGEURS.

ROSORES Storr.; *GLIRES Lin.*

Caract. Point de canines (1); incisives séparées des molaires par un espace vide; molaires le plus souvent à tubercules mousses, quelquefois à couronne plate et formée de lames transverses, rarement garnies de pointes aigues; intestins fort longs; cœcum très-volumineux, souvent des clavicules complettes (2), quelquefois une bourse abdominale (3); ongles crochus, non rétractiles; un pouce séparé aux pieds de derrière dans deux espèces seulement (4).

§. A. Plus de deux incisives à la mâchoire supérieure, quelquefois des canines supérieures; dix molaires à collines transverses à chaque mâchoire, une poche sous le ventre des femelles, servant à contenir les petits aussitôt après leur naissance; train de derrière beaucoup plus long que celui de devant; tarse postérieur extrêmement long, appuyant en entier sur le sol; doigts

(1) Exception : le potoroo laissé dans cet ordre, parce qu'il a les plus grands rapports avec les kanguroos.
(2) Les loirs, les rats, les écureuils, etc.
(3) Les kanguroos, le phascolome.
(4) Le phascolome et l'aye-aye.

au nombre de quatre aux pieds de derrière et de cinq à ceux de devant ; queue velue, très-grosse, non prenante, servant comme de troisième pied ; clavicules très-courtes. *De la Nouvelle-Hollande.*

51. *Genre.* Potoroo, *Potoroïs* Nob. ; *Kangurus* Cuv. Geoff. Six incisives supérieures, dont les deux intermédiaires sont avancées ; deux canines supérieures ; tarses postérieurs longs ; quatre doigts aux pieds, dont les deux internes sont réunis jusqu'à la base des ongles ; queue forte et pointue ; oreilles assez courtes ; de petites moustaches.

Espèce. Le potoroo-rat ou rat-kanguroo (*potoroïs murinus* Nob.).

52. *Genre.* Kanguroo, *Kangurus* Cuv. Geoff, *Didelphis* Linn. Six incisives supérieures plates, égales entre elles ; deux très-grandes inférieures dirigées en avant, point de canines supérieures ; quatre doigts aux pieds de derrière, les deux internes très-petits et réunis jusqu'à la base des ongles ; queue extrêmement forte, pointue ; oreilles longues ou moyennes ; point de moustaches.

Espèces. 1°. Le kanguroo géant (*kangurus giganteus* Geoff.). 2°. Le kanguroo bicolor ou kanguroo filandre (*kangurus filander* Geoff. ; *didelphis brunii* Linn.).

§. B. Deux incisives cylindriques et très-fortes à chaque mâchoire ; une poche sous le ventre de la femelle servant à recevoir les petits aussitôt après leur naissance ; extrémités à-peu-près d'égale longueur ; doigts robustes au nombre de cinq à chaque pied, armés d'ongles très-forts, à l'exception du pouce de derrière qui est écarté et sans ongle ; des clavicules et des os marsupiaux ; oreilles moyennes, queue très-courte ; corps trapu. *De la Nouvelle-Hollande.*

53. *Genre.* Phascolome, *phascolomys* Geoff.

Espèce. 1°. Le phascolome.

§. C. Deux incisives extrêmement comprimées, aussi larges que hautes ; point de poche sous le ventre des femelles ; extrémités à-peu-près d'égale longueur ; cinq doigts à chaque pied, dont quatre de ceux de devant extrêmement alongés, le medius sur-tout ; pouce des pieds de derrière séparé et garni d'un ongle plat ; oreilles grandes et nues ; des clavicules ; queue très-longue et touffue ; deux mamelles inguinales. *Habitant les Indes orientales.*

54. *Genre.* Aye-aye, *Cheïromys* Cuv. ; *Sciurus* Linn.

Espèce. L'aye-aye de Madagascar (*cheïromys madagascariensis* Geoff.).

§ D. Deux incisives très longues, à tranchant le plus souvent en forme de biseau, à l'une et à l'autre mâchoires; point de poche sous le ventre des femelles, ni de pouce separé aux pieds de derrière. *Rongeurs* proprement dits.

FAMILLE PREMIERE.

SCIURIENS, *SCIURII.*

Caract. Incisives simples et comprimées en biseau; queue longue; garnie de poils distiques, c'est-à-dire placés sur deux rangs opposés, comme les barbes d'une plume; extrémités à-peu-près égales en longueur; cinq doigts aux pieds de derrière, quatre à ceux de devant; des clavicules complettes; oreilles droites, mais peu longues; yeux grands.

55. *Genre.* Polatouche, *Pteromys* Cuv., *Sciurus* Linn. Peau des flancs étendue en forme de membrane, entre les pattes de devant et celles de derrière. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. Le taguan (*sciurus petaurista* Linn.) 2°. Le polatouche proprement dit (*sciurus volans* Linn.). 3°. Le sapan ou écureuil volant du nord de l'Amérique (*pteromys canadensis* Geoff.; *sc. volans* var. Linn.).

56. *Genre.* Ecureuil, *Sciurus* Linn. Point de membranes latérales étendues le long des flancs, entre les pattes de devant et celles de derrière. *Habitant les deux continens.*

Espèces. 1°. L'écureuil d'Europe (*sciurus vulgaris* Linn.). 2°. L'écureuil gris ou petit gris (*sc. cinereus* Linn.). 3°. L'écur. de la Caroline (*sc. caroliniensis* Linn.). 4°. L'écureuil capistrate (*sc. capistratus* Bosc.). 5°. Le grand écureuil de la côte de Malabar (*sc. maximus* Linn.). 6°. L'écureuil de Gingi (*sciurus dschinschicus* Linn.). 7°. L'écureuil de la Guyane ou grand guerlinguet de Buffon (*sc. aestuans* Linn). 8°. Le petit guerlinguet de Buffon (*sc. pusillus* Geoff.). 9°. L'écureuil jaune (1) *sc. flavus* Linn.). 10°. L'écureuil de la baie d'Hudson (*sc. hudso-*

(1) L'écureuil jaune est de la moitié plus petit que l'écureuil d'Europe; ses poils sont jaunâtres, et leur extrémité est blanche; ses oreilles sont arrondies et sans pinceaux de poils.

nius

nius Linn.). 11°. L'écureuil de Madagascar de Buffon. 12. L'écureuil noir (*sc. niger* Linn.). 13°. Le coquallin (*sc. variegatus* Linn.). 14°. L'écureuil à ventre roux (1) *sc. rufiventer* Geoff.). 15°. L'écureuil fossoyeur (2) *sc. erithopus* Geoff.). 16°. L'écureuil barbaresque (*sc. getulus* Linn.) 17°. L'écureuil palmiste (*sc. palmarum* Linn.). 18°. L'écureuil suisse (*sc. striatus* et *mexicanus* Linn.).

SECONDE FAMILLE.

GLIRINS ou LOIRS (3), *GLIRINI.*

Caract. Incisives supérieures simples, en forme de coin, les inférieures très-légèrement aigues ou obtuses, mais point en biseau; molaires échancrées; point d'abajoues; extrémités inférieures toujours plus longues que les antérieures; queue toujours longue et poilue; yeux grands, oreilles assez longues; corps alongé mince.

57. *Genre.* Gerboise, *Dipus* Linn., *Jaculus* Erxleb. Pommettes très-saillantes, museau court et large; extrémités postérieures très-longues, doigts des pieds de derrière variant en nombre de trois à cinq, placés inégalement, quelquefois les plus extérieurs remontés jusqu'au tiers du métatarse (4); leurs ongles de forme triangulaire fort épais, peu longs et relevés; quatre doigts seulement armés d'ongles crochus aux pieds de devant avec un rudiment de pouce sans ongle; queue couverte de poils ras à sa base et de poils longs et touffus à son extré-

(1) L'écureuil à ventre roux (*sc. rufiventer* Geoff.) est un peu plus grand que l'écureuil d'Europe; son dos est d'un brun-roux, son ventre d'un roux terne; sa queue est brune à sa base, et roussâtre à l'extrémité. Il se trouve dans le nord de l'Amérique.

(2) L'écureuil fossoyeur (*sciurus erithopus* Geoff.) est plus petit que l'écureuil d'Europe; son dos est gris-brun, son ventre gris; sa queue brune, parsemée de poils jaunâtres; les ongles très-alongés dans l'individu de la collection du Muséum d'histoire naturelle, paroissent peu propres à fouiller la terre : ne sont-ils pas le produit de la domesticité?

(3) Cette famille correspond à celle des gerboises et à celle des loirs du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle.

(4) La gerboise alactaga a le pouce et le doigt externe remontés très-haut. Celle du Cap a le pouce seulement aussi relevé, et le *gerbo* a près du talon un tubercule ou éperon charnu, visible seulement sur les individus frais, et qui paroît n'être qu'un simple rudiment de pouce.

mité; gland du mâle muni de deux crochets cornés et quelquefois de papilles en forme de cuiller; oreilles pointues. *De l'ancien continent.*

Espèces 1°. La gerboise alactaga ou mongul (*dipus sagitta* Linn.). 2°. Le gerbo ou gerboise proprement dite (*dipus jaculus* Linn.) 3°. La gerboise du Cap (*dipus cafer* Linn.).

58. *Genre.* Gerbille, *Gerbillus* Nob.; *Mus* Linn.; *Dipus* Oliv. Geoff. Pommettes peu saillantes, tête assez alongée, extrémités postérieures très-longues, terminées par cinq doigts à-peu-près égaux entre eux, et dont aucun n'est remonté le long du métatarse; quatre doigts et un pouce sans ongle aux pattes antérieures; ongles des quatre pattes aigus et non relevés, queue très-longue, à peine couverte de quelques longs poils à son extrémité; oreilles arrondies. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. La gerbille d'Olivier, jird ou petite gerboise (*gerb. aegyptius* Nob., *mus longipes* Linn.). 2°. La gerboise du Canada (Davies, *Trans. of Soc. Linn.* t. IV; *gerb. Canadensis* Nob.) 3°. La gerboise des pyramides (*gerbillus pyramidum* Nob.; *dipus* Geoff.).

Nota. Ce genre est plus voisin de celui des loirs que de celui des gerboises; la longueur des jambes postérieures est la seule différence remarquable.

57. *Genre.* Loir, *Myoxus.* Linn.; *Sciurus* Erxleb. Linn. Pommettes peu saillantes; tête alongée, extrémités postérieures de peu de chose plus longues que les antérieures, à cinq doigts armés d'ongles crochus; quatre doigts onguiculés aux pattes de devant, pouce remplacé par un tubercule sans ongle; queue très-longue couverte de poils assez longs dans toute son étendue, oreilles arrondies. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. Le loir (*myoxus glis* Linn.). 2°. Le lerot *myoxus quercinus* Linn. édit. 12 et *myoxus nitela* édit. 13). 3°. Le muscardin (*sciurus avellanarius* Erxleb.; *myoxus muscardinus* L.). 4°. Le loir dryade (*myoxus dryas* Linn.). 5°. Le lérot à queue dorée ou loir épineux (*myoxus chrysiurus* Geoff.). 6°. Le tamaricin (1) (*dipus tamaricinus* Linn.). 7°. Le degu (*sciurus degus* Molina Linn.).

---

(1) Le tamaricin est long de six pouces; sa couleur est en dessus d'un gris-jaunâtre; il est blanc en dessous, ses sourcils et le tour de ses yeux sont blancs; ses oreilles sont grandes, ovales et nues; sa queue a cinq pouces de longueur, elle est poilue et comme noueuse à son extrémité.

TROISIÈME FAMILLE.

CRICETINS ou HAMSTERS (1), *CRICETINI.*

Caract. Les quatre extrémités à peu-près égales entre elles ; cinq doigts onguiculés aux pieds de derrière; quatre seulement et un tubercule sans ongle en place du pouce aux pieds de devant ; des clavicules, souvent des abajoues, queue poilue, souvent très-courte ; yeux grands, oreilles courtes, corps trapu.

60. *Genre.* Marmotte *Arctomys* Linn., Geoffr. ; *Mus* Linn. (Syst. N. éd. 12) ; *Glis* Erxleb. Incisives supérieures et inférieures en biseau; molaires à tubercules aigus, dix à la mâchoire d'en haut et huit seulement à celle d'en bas, point d'abajoues, corps ramassé, tête plate, pattes courtes, queue courte couverte d'assez longs poils, presque pas d'oreilles externes. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. La marmotte d'Europe (*mus alpinus* Linn. édit. 12, et *arctomys marmotta* édit. 13). 2°. Le souslik, zizel ou jevraschka (*arctomys citillus* Linn.). 3°. Le monax ou marmotte du Canada (*arctomys monax* et *arctomys empetra* Lin.). 4°. Le bobac (*arctomys bobac* Linn.). 5°. Le maulin (*mus maulinus* Molina, Linn.).

61. *Genre.* Hamster, *Cricetus* Cuv., Geoff., *Mus* Linn., *Glis* Erxleb. Incisives supérieures en biseau, inférieures coniques et pointues; six molaires légèrement échancrées à chaque mâchoire ; des abajoues, corps plus élevé sur jambes et moins trapu que celui des marmottes, queue très-courte couverte de poils peu longs, oreilles externes de médiocre grandeur. *Des deux continens* (2).

Espèces. 1°. Le hamster ordinaire (*mus cricetus* Linn.). 2°. Le hamster orozo (*mus barabensis* Pallas, *mus furunculus* Lin.). 3°. Le hamster phé (*mus phœus* Linn.). 4°. Le hamster sablé (*mus arenarius* Linn.). 5°. Le hamster songar (*mus songarus* Linn.). 6°. Le hamster tscherkessien (*glis tscherkessicus* Erxl.

---

(1) Cette famille correspond à celle des loirs du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, j'y ai ajouté seulement le genre compagnol, de la famille des rats.

(2) La plupart des articles d'espèces de cette famille et des suivans, sont traités au mot rat dans le nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle.

mus Pall.). 7°. Le hamster hagri (*mus migratorius* Pall.; *glis* Erxleb). 8°. Le hamster chinchilla (*mus laniger* Lin.).

62. *Genre.* Campagnol, *Arvicola* Cuv.; *Lemmus* Geoffr.). *Glis* Erxleb. *Mus* Lin. Incisives supérieures en biseau, inférieures coniques et pointues, molaires sillonnées sur leurs couronnes et leurs côtés, comme si elles étoient formées de lames verticales soudées ensemble; queue aussi longue ou plus courte que le corps, couverte de poils courts mais serrés; oreilles externes de médiocre grandeur, yeux assez petits, point d'abajoues.

Espèces. 1°. Campagnol commun (*mus arvicola* Linn.). 2°. Le campagnol rat d'eau (*mus amphibius* Linn.). 3°. Le lemming (*mus lemmus* Linn.). 4°. Le rat à collier (*mus torquatus* Lin.). 5°. Le rat alliaire (*mus alliarius* Linn), 6°. Le rat doré ou roux (*lemmus rutilus* Geoff.) 7°. Le campagnol fauve (*lemmus fulvus* Geoffr.). 8°. Le campagnol du Nil (*lemmus niloticus* Geoff.). 9°. Le rat compagnon (*mus socialis* et *gregarius* Lin.). 10°. Le rat économe ou légoule (*mus œconomus* Linn.). 11°. Le rat queue de lièvre (*mus lagurus* Linn.). 12°. Le rat gregari (*mus gregalis* Linn.).

QUATRIÈME FAMILLE.

ESSORILLES ou RATS-TAUPES, *INAURITI.*

Caract. Corps très-alongé, tête de la largeur du corps; dents incisives supérieures et inférieures simples, excessivement longues, très fortes, terminées en biseau, les supérieures étant les plus courtes; trois molaires cylindriques et à couronne plate de chaque côté à l'une et l'autre mâchoire; extrémités courtes, les antérieures très-éloignées des postérieures, toutes à cinq doigts armés d'ongles très-forts; clavicules très robustes; point d'oreilles externes; yeux très-petits, quelquefois entièrement cachés sous la peau et n'étant d'aucun usage; queue nulle ou bien ne consistant qu'en un simple tubercule.

63. *Genre.* Talpoïde, *Talpoïdes* (1) Lacép.; *mus* Linn.; *spalax* Erxleb., Cuv. Peau de la tête percée à l'endroit des yeux; un rudiment de queue, corps renflé vers son milieu. *Des deux continens.*

---

(1) Je laisse dans le genre talpoïde de Lacépède toutes les espèces que cet auteur y avoit comprises, à l'exception du zemni qui fait le type du genre suivant.

Espèces. 1°. Le cricet ou taupe des Dunes (*mus capensis* et *mus maritimus* Linn.). 2°. Le surkerkan (*mus talpinus* Pallas ; *spalax minor* Erxleb ; 3°. Le zocor ou zokor (*mus aspalax* Pall. *spalax minor varietas* Erxleb.). 4°. Le rat du Labrador (*mus Hudsonius* Pallas).

64 *Genre.* Aspalax Nob. ; *spalax* Erxl., Cuv. *mus* Linn., Pallas. Vestiges d'yeux cachés sous la peau et sous une expansion tendineuse qui s'étend sur les orbites ; point de queue ; conduit auditif très-large, ventre long, corps droit et cylindrique. *Habitant les contrées orientales de l'Europe tempérée.*

Espèce unique. L'aspalax des anciens ou zemni (*mus typhlus* Linn.).

CINQUIEME FAMILLE.

MURINS ou RATS, *MURINI.*

Caract. Incisives supérieures simples, tranchantes et formées en biseau, les inférieures coniques et aigues ; trois molaires en haut et en bas à couronne plate, légèrement échancrées, point d'abajoues ; queue longue, conique, écailleuse ou couverte de poil si court qu'il est difficile de le distinguer ; extrémités à-peu-près égales, les postérieures ayant cinq doigts onguiculés, les antérieures en ayant quatre seulement et un rudiment de pouce sans ongle ; les doigts jamais palmés, des clavicules, des oreilles externes ; yeux moyens. *Habitant toute la terre.*

65. *Genre.* Rat, *Mus* Linn., Erxleb., Cuv. Geoff.

Espèces + A museau assez obtus, et à queue couverte de poils très fins et très-serrés, oreilles grandes. 1°. La souris (*mus musculus* Linn.). 2°. Le mulot (*mus sylvaticus* Linn.). 3°. Le rat sikistan *mus vagus*, *subtilis* et *betulinus* Pallas) 4°. Le guanque (*mus cyaneus* Linn.) 5°. Le rat à courte queue (*mus micruros* Linn.). 6°. Le rat d'Astracan (*mus Astrachanensis* Erxl.).

++ A museau pointu et à queue recouverte d'écailles très-petites et très-minces, disposées par anneaux, entre lesquels sortent quelques poils rares) oreilles un peu moins développées. 7°. Le rat commun (*mus rattus* Linn.). 8°. Le surmulot (*mus decumanus* Linn.) 9°. Le rat saxin (*mus saxatilis* Linn.) 10°. Le caraco (*mus caraco* Linn.) 11°. Le rat sitnic (*mus agrarius* Linn.). 12°. Le rat fauve (*mus minutus* Linn.). 13°. Le rat perchal de Buffon. 14°. Le rat de la Guyane (*mus Guyanensis* Geoff.). 15°. Le rat de l'Inde (*mus Indicus* Geoff.) 16°. Le rat

d'Alexandrie (*mus Alexandrinus* Geoff.) 17°. Le rat du Caire (*mus Cahir nus* Geoff.). 18°. Le rat nain (*mus soricinus* Pall.). 19. Le rat nain du Cap de Bonne-Espérance (*mus pumilio* Sparm. Linn.). 20°. Le rat de Barbarie (*mus Barbarus* Linn.). 21°. Le rat strié (*mus striatus* Pallas) 22°. Le rat roux du Paraguay de d'Azara.

Nota. Nous ne savons pas à quelle division appartiennent 22, le rat à grosse tête de d'Azara; 23, son rat angouya; 4, son rat laucha; 25, son rat à tarse noir, et 26, son rat oreillard.

SIXIEME FAMILLE.

PLANIQUEUES (1) ou CASTORS, *PLANICAUDATI.*

Caract. Incisives supérieures et inférieures tranchantes et terminées en biseau; chaque mâchoire garnie de huit molaires à couronne plate ou sillonnées transversalement; point d'abajoues, queue nue et écailleuse, plane ou comprimée; extrémités égales en longueur, des clavicules; cinq doigts à chaque pied, ceux de derrière réunis par une membrane, ou fortement ciliés sur leurs bords; oreilles courtes, yeux grands, corps couvert de poil; deux glandes près de l'anus distillant une humeur odorante.

66. *Genre.* Ondatra, *ondatra* Cuv.; *mus* Linn. Molaires à couronnes sillonnées comme celles des campagnols; queue longue, droite, comprimée latéralement; doigts des pattes postérieures ciliés. *Habitant seulement l'Amérique du nord.*

Espèce unique. L'ondatra zibethin (*mus zibethicus* Linn.).

67. *Genre.* Castor, *castor* Linn. Molaires à couronne plate; queue courte, grosse, applatie de haut en bas; pattes postérieuras palmées.

Espèces. 1°. Le castor d'Amérique (*castor fiber* Linn. Geoff.). 2°. Le castor de France (2) *castor Galliae* Geoff.).

---

(1) Nous devons la formation de cette famille à Vicq-d'Azyr.

(2) C'est avec raison que le professeur Geoffroy a séparé le castor de France de celui d'Amérique. Ce dernier, quoique semblable pour les couleurs, est quatre fois plus petit, et la queue proportionnellement plus longue que le premier; son poil est aussi plus fin; il en diffère aussi par les habitudes: le castor de France ne construisant pas comme celui d'Amérique, mais se creusant des terriers le long des berges.

SEPTIEME FAMILLE.

ACLEIDIENS ou CABIAIS, *ACLEIDII.*

Caract. Incisives supérieures et inférieures larges, demi-cylindriques et terminées en biseau, quatre molaires à chaque mâchoire à couronne plate ou sillonnée transversalement, point d'abajoues, queue courte, foible ou nulle, extrémités postérieures un peu plus longues que les antérieures, point de clavicules, quatre doigts aux pieds de devant, trois seulement à ceux de derrière, armés d'ongles assez semblables aux sabots pour la forme (1), oreilles rondes. *Habitant des contrées méridionales de l'ancien continent.*

68. *Genre.* Cabiai, *hydrochaerus* Cuv., *cavia* Linn. Molaires sillonnées comme si elles étoient formées de lames verticales transverses, soudées ensemble, point de queue.

Espèces. 1°. Le cabial ou capybara (*cavia capybara* Linn.). 2°. Le cabiai cobaya ou cochon d'Inde (*cavia cobaya* Linn.).

69. *Genre.* Agouti, *cavia* Linn. Molaires à couronne plate, échancrées sur les côtés, queue courte.

Espèces. 1°. Le paca (*cavia paca* Linn.). 2°. L'agouti (*cavia aguti*). 3°. L'acouchy (*cavia acuschy* Linn.). 4°. L'aperea (*cavia aperea* Linn.). 5°. Le cavia huppé (2) *cavia cristata* Geoff.). 6°. Le *quouya* de d'Azara. 7°. La viscache (*lepus viscaccia* Mol. 8°. Le lièvre pampa de d Azara (*lepus brasiliensis* Linn.).

HUITIEME FAMILLE.

LEPORINS ou LIEVRES, *LEPORINI.*

Caract. Dents incisives terminées en biseau, les supérieures doubles, c'est-à-dire que chacune d'elles en a par derrière une autre plus petite, cinq à six molaires de chaque côté à l'une et l'autre mâchoire, formées de lames transverses comme soudées,

---

(1) Le paca, espèce du genre agouti, est le seul de cette famille qui ait cinq doigts à chaque pied.

(2) Cette espèce nouvelle est de la grandeur de l'agouti, et son pelage est approchant le même; le poil du derrière de la tête est relevé en forme de huppe.

queue courte ou nulle, extrémités postérieures un peu plus longues que les antérieures, un cœcum énorme, quatre ou cinq fois plus grand que l'estomac, et garni en dedans d'une lame spirale qui le parcourt en sa longueur.

70. *Genre.* Lièvre, *lepus.* Pieds de derrière beaucoup plus longs que ceux de devant, oreilles longues, queue courte, clavicules foibles et comme cartilagineuses, cinq doigts aux pieds de devant, quatre à ceux de derrière. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. Le lièvre ordinaire (*lepus timidus* Linn.). 2°. Le lapin (*lepus cuniculus* Linn.). 3°. Le lièvre changeant (*lepus variabilis* Linn.). 4°. Le lièvre d'Amérique (*lepus Americanus* Linn.). 5°. Le lièvre d'Egypte (1) (*lepus Ægyptius* Geoff.). 6°. Le tolai (*lepus tolai* Linn.). 7°. Le tapeti de Marcgrave.

71. *Genre.* Pika, *lagomys* Cuv., *lepus* Linn. Pieds de derrière à-peu-près égaux en longueur à ceux de devant, quatre doigts onguiculés à chaque pied, oreilles courtes, point de queue, clavicules fortes. *De l'ancien continent.*

Espèces. 1°. Le pika (*lepus alpinus* Linn.). 2°. Le soulgan (*lepus pusillus* Linn.). 3°. L'ogoton (*lepus ogotona* Pall. nov. sp. Glir.).

NEUVIEME FAMILLE.

HYSTRICIENS, *HYSTRICINI.*

Caract. Museau court, dents incisives supérieures et inférieures larges, simples et terminées en biseau, huit molaires à couronne plate à chaque mâchoire; extrémités à-peu-près égales en longueur, cinq doigts aux pieds de derrière, quatre et un rudiment de pouce sans ongle à ceux de devant, corps couvert de piquans souvent très-longs, oreilles courtes, un grand cœcum.

72. *Genre.* Porc-épic, *hystrix* Linn. Queue courte et non prenante. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. Le porc-épic d'Europe (*hystrix cristata* Linn.).

---

(1) Le lièvre d'Egypte a été rapporté de ce pays par M. Geoffroy; son pelage est approchant de la couleur de celui du lièvre, un peu moins foncé cependant sur le dos; ses tarses sont bruns, ses oreilles sont longues et larges et peu roulées en cornet.

2°. Le

2°. Le porc-épic de Malaca, de Buffon. 3°. L'urson (*hystrix dorsata* Linn.).

73. *Genre.* Coendou *coendou* Lac. , *hystrix* Linn. Queue très-longue et prenante. *Du nouveau continent.*

Espèces. 1°. Le grand coendou (*hystrix prehensilis* Linn.). 2°. Le petit coendou (1).

ORDRE CINQUIÈME.

MONOTRÈMES (2), *MONOTREMA* Geoff.

Caract. Défaut absolu de véritables dents implantées dans des alvéoles, point de lèvres, doigts onguiculés, un cloaque commun versant à l'extérieur par une seule issue, des os marsupiaux, point de matrice proprement dite, verge imperforée, mamelle nulle ou plutôt n'ayant point encore été observée ; un petit cœcum double, un os analogue à celui de la fourchette qui existe dans les oiseaux seulement. *Habitant seulement la nouvelle Hollande.*

74. *Genre.* Ornithorinque ou bec d'oiseau, *ornithorinchus* Home, Geoff. Museau large très-comprimé, une espèce de bec semblable à celui du canard, dentelé de même sur ses bords, et entouré à sa base d'une crête membraneuse, des abajoues, à chaque mâchoire quatre petits os de nature fibreuse, sans émail, remplissant l'office de dents, non implantés dans des alvéoles, mais tenant simplement aux gencives, langue courte et large, pieds à cinq doigts, ceux de devant armés d'ongles longs et plats, sous et au-delà desquels se prolonge une large membrane, ceux de derrière à doigts sans membrane particulière, réunis juqu'aux ongles par leur propre peau, ongles tranchans au nombre de six dans le mâle seulement, corps couvert de poil, queue plate, courte et large, assez semblable pour la forme à celle du castor, mais couverte de poil, estomac simple, un petit cœcum à surface interne cellulaire.

---

(1) Assez mal déterminé, et ne paroissant différer du grand que par sa taille. Ne faut-il pas joindre à ce genre le rat épineux de d'Azara ?

(2) Les deux genres qui composent cet ordre établi par M. Geoffroy, ont été placés pour suivre la méthode du professeur Cuvier, adoptée pour le nouveau Dictionnaire, dans la famille des fourmiliers; mais, ainsi qu'on est à même d'en juger, ils diffèrent éminemment de ceux que cette famille contient.

Espèce unique. L'ornithorinque paradoxale (*ornithorinchus paradoxus* Home).

75. *Genre.* Echidné (1) *echidna* Cuv., *ornithorinchus* Home. Tête terminée par un museau cylindrique prolongé en forme de tube, palais garni de six rangées de petites dents de nature osseuse, langue très-longue, grêle à son extrémité et extensible comme celle des fourmiliers; point d'abajoue, cinq doigts sans membrane à chaque pied, armés d'ongles très-forts, canaliculés et crochus, propres à fouiller la terre, corps couvert de piquans coniques très-forts et peu longs, quelquefois entremêlés de poils, queue consistant en un simple tubercule et distinguée seulement par la direction des piquans qu'elle supporte; un ongle de plus aux pieds de derrière dans les mâles.

Espèces. 1°. L'échidné épineux (*echidna histrix* Geoff.). 2°. L'échidné soyeux (2) (*echidna setosa* Geoff.).

ORDRE SIXIÉME.

EDENTÉS, *BRUTA Linn.*

Caract. Défaut d'incisives, souvent aussi de canines, ou bien de trois sortes de dents, point de cloaque, mamelles reconnues, doigts garnis d'ongles très-longs et très-forts.

§. 1. Tête alongée, museau conique.

PREMIERE FAMILLE.

MYRMECOPHAGES, *MYRMECOPHAGÆ.*

Caract. Tête plus ou moins alongée, ouverture de la bouche fort petite, point de dents d'aucune sorte, langue très-longue, déliée et extensible, corps couvert de poils ou d'écailles, ongles forts, recourbés et aigus, peu propres à fouiller la terre;

---

(1) Il seroit peut-être convenable de changer ce nom d'échidné, car il désigne déja un genre de poisson établi par Forster.

(2) L'échidné soyeux, connu depuis peu, diffère de l'échidné épineux en ce que son corps est couvert de poils longs, touffus, de couleur marron, entre lesquels sont disséminés les piquans qui sont petits et peu forts, principalement par-tout ailleurs que sur l'occiput, les flancs et la queue.

une queue très-longue, oreilles très-courtes, os pubis non réunis, un petit cœcum double comme celui des oiseaux.

76. *Genre.* Pangolin, *manis.* Tête alongée, corps couvert de larges écailles dures, triangulaires, à bords tranchans, placées en recouvrement comme les tuiles d'un toit, queue très-longue et très-forte, aussi recouverte d'écailles pareilles à celle du corps, non prenante, point de clavicules, cinq doigts armés d'ongles forts, peu longs et non comprimés; point d'oreilles externes. *Des contrées les plus chaudes de l'ancien continent.*

Espèces. 1°. Le pangolin (*manis brachyura* Erxleb., *manis pentadactyla* Linn.). 2°. Le phatagin *manis macroura* Erxleb., *manis tetradactyla* Linn.).

77. *Genre.* Fourmilier. *myrmecophaga* Linn. Tête très-alongée, corps couvert de poil, queue très-longue, le plus souvent prenante (1), des clavicules, ongles très-forts, comprimés, tranchans et crochus, variant en nombre de deux à quatre pour les pieds de devant, et de trois à quatre seulement pour ceux de derrière, oreilles externes très-courtes. *Tous habitant les contrées du midi du nouveau continent.*

Espèces. 1°. Le tamanoir (*myrmecophaga jubata* Linn.). 2°. Le tamandua (*myrmec. tetradactyla* Linn.). 3°. Le fourmilier noir (2) (*myrmec. nigra* Geoff.). 4°. Le fourmilier proprement dit (*myrmec. didactyla* Linn.).

SECONDE FAMILLE.

ORYCTERIENS ou TATOUS, *ORYCTERII.*

Caract. Tête plus ou moins alongée, ouverture de la bouche plus grande que celle des mammifères de la famille précédente, des dents molaires à couronne plate, des canines, point d'incisives, corps revêtu d'une peau dure couverte de poil, ou enveloppé d'un test osseux, ongles forts, courts, peu tranchans, propres à fouiller la terre, oreilles longues, une queue assez

(1) Le tamanoir est la seule espèce de ce genre qui n'ait pas la queue prenante.

(2) Le fourmilier noir de Geoffroy, est regardé par Lacépède comme une simple variété du tamandua: il est de la même taille et de la même forme que cet animal, seulement il en diffère en ce que son pelage est d'un noir très-foncé. Cette espèce se trouve à la Guyane.

longue, os pubis réunis comme dans la plupart des mammifères, point de cœcum, intestins retrécis dans divers points.

78. *Genre.* Oryctérope, *orycteropus* Geoff., *myrmecophaga* Linn. Corps couvert de poil, tête fort alongée, museau terminé par un boutoir, molaires au nombre de six à chaque mâchoire, langue longue et extensible, quatre doigts aux pieds de devant et cinq à ceux de derrière, armés d'ongles forts, longs et larges, arrondis à leur extrémité et un peu recourbés, ceux des pieds de derrière étant les plus longs. *De l'Afrique méridionale.*

Espèce unique. Le cochon de terre ou oryctérope du Cap (*myrmec. capensis* Linn.).

79. *Genre.* Tatou, *dasypus* Linn., *loricatus* Nob. Tête conique peu alongée, corps recouvert d'un test écailleux, composé de plusieurs pièces distinctes, les deux plus grandes situées sur les épaules et sur la croupe, les autres en forme de bandes mobiles ceignant le corps vers son milieu, et lui donnant la faculté de se mouvoir un peu, point de boutoir, langue courte non extensible, quatre molaires à chaque côté des mâchoires, ongles beaucoup moins forts que ceux de l'oryctérope, au nombre de cinq aux pieds de derrière, quelquefois de quatre seulement à ceux de devant (1). *Habitant tous l'Amérique méridionale.*

Espèces. 1°. Le grand tatou de d'Azara, ou second cabassou de Buffon (*dasypus giganteus*) Geoff.; *das. unicinctus* Linn.). 2°. Le tatou poyou de d'Azara, ou l'encoubert de Buffon (*lor. flavimanus* Nob., *das. sexcinctus* Linn.). 3°. Le tatouay de d'Az., kabassou Buffon (*lor. tatouay* Nob., *das. duodecimcinctus* Linn.). 4°. Le tatou velu de d'Azara (*lor. villosus* Nob.) 5°. Le tatou noir de d'Azara, le tatueté et le cachicame de Buffon (*lor. niger* Nob., *das. septem, octo et novemcinctus* Linn.). 6°. Le tatou mulet de d'Azara (*lor. hybridus* Nob.). 7°. Le tatou pichiy de d'Azara (*lor. pichiy* Nob.). 8° Le tatou mataco de d'Azara ou l'apar de Buffon (*lor. matacus* Nob. (*das. unicinctus* Linn.).

§. II. Tête courte, muffle arrondi.

---

(1) Dans le tatou mataco et le tatou noir.

TROISIEME FAMILLE.

TARDIGRADES, *TARDIGRADI.*

Caract. Défaut d'incisives et de canines dans les uns ou d'incisives seulement dans les autres, deux mamelles pectorales comme dans les bimanes et les quadrumanes; estomac divisé par des étranglemens, comme celui des pachydermes, un cœcum, des clavicules, ongles très longs et très-forts, en nombre variable, point de queue apparente. *De l'Amérique méridionale.*

80 *Genre.* Bradype, *bradypus* Linn. Des canines et des molaires, membres antérieurs plus longs que les postérieurs, doigts réunis jusqu'aux ongles, ceux-ci très-longs et comprimés, recourbés et aigus; corps couvert de poil.

Espèces. 1°. L'unau *bradypus didactylus* Linn.). 2°. L'aï (*brad. tridactylus* Linn.),

81. *Genre.* Megathère *megatherium* Cuv. *Animal fossile du Paraguay.* Des molaires seulement à couronne cannelée en travers, extrémités antérieures pas plus longues mais bien plus épaisses que les postérieures, quatre doigts, dont trois seulement sont onguiculés aux pieds de devant, trois doigts à ceux de derrière, mâchoires avancées en pointe, branches montantes de l'inférieure très-hautes, os propres du nez à-peu-près conformés comme ceux du tapir, ce qui semble indiquer que cet animal avoit une trompe très-courte.

Espèce unique. L'animal du Paraguay.

SECTION II.

MAMMIFÈRES A SABOTS.

Caract. Extrémité de chaque doigt entièrement enveloppée par un ongle ou sabot de corne très-fort et très-épais.

ORDRE SEPTIÈME.

PACHYDERMES, *BRUTA* ET *BELLUÆ* Linn.

Caract. Plus de deux doigts et plus de deux sabots à chaque pied, estomac divisé en plus ou moins de lobes semblables entre

eux par la nature de leurs parois, et n'étant pas propres à favoriser la rumination, intestins très-longs, cœcum considérable, peau très-épaisse, le plus souvent nue et rugueuse (1), point de clavicules.

82. *Genre.* Eléphant, *elephas* Linn. Deux incisives supérieures, ou défenses, cylindriques, très-longues, très-épaisses et recourbées en-dessus, point d'incisives inférieures ni de canines, dans l'âge adulte une seule molaire de chaque côté à l'une et à l'autre mâchoire, composée de lames transverses, distinctes, séparées dans le jeune âge, os propres du nez très-courts et un peu relevés, narines prolongées en une trompe cylindrique, charnue, mobile en tous sens et terminée par une appendice en forme de doigt, sinus maxillaires très-étendus, et donnant une apparence de grande capacité au crâne; peau rugueuse sans poil, deux mamelles pectorales, oreille large et pendante, queue médiocre, cinq sabots à chaque pied. *N'existant que dans les contrées chaudes de l'ancien continent.*

Espèces. + *Actuellement existantes.* 1°. L'éléphant d'Afrique (*elephas capensis* Cuv.). 2°. L'éléphant des Indes (*elephas indicus* Cuv.).

+ + *Fossiles.* 3°. L'éléphant mammouth (*elephas mammonteus* Cuv.). 4°. L'éléphant américain ou animal de l'Ohio (*elephas americanus* Cuv.).

83. *Genre.* Tapir (2), *tapirus* Linn., Cuv. *hydrochaerus* Erxl. Quarante-deux dents en tout, six incisives à chaque mâchoire, les quatre intermédiaires supérieures et inférieures coupées carrément et en coin comme celles de l'homme; les deux latérales supérieures pointues et coniques, souvent plus longues que les canines, les correspondantes inférieures en coin, mais de moitié plus petites, deux canines à chaque mâchoire, courtes, semblables à celles des carnassiers, quatorze molaires en haut et douze en bas à couronne formée dans le jeune âge et l'âge moyen par deux grandes collines transverses et tranchantes, et présentant, lorsqu'elles sont usées, d'abord deux surfaces elliptiques, planes, qui se confondent ensuite pour former une figure à-peu-près carrée; os propres du nez très-courts et relevés en forme d'avant-toit, donnant attache aux muscles d'une trompe

(1) Le daman seul a du poil proprement dit; les cochons ont le corps couvert de soies grossières et rares.

(2) Mém. de M. Cuvier sur le tapir. Ann. du Muséum, n°. 4.

très-courte, mobile comme celle des éléphans, quatre doigts aux pieds de devant, trois seulement à ceux de derrière, tous armés de sabots, queue très-courte. *Vivant seulement dans l'Amérique méridionale.*

Espèces. 1°. Tapir américain (*tapirus americanus* Cuv.). 2°. Le petit tapir fossile. 3°. Le grand tapir fossile.

Nota. Ces deux dernières espèces ont été reconnues par M. Cuvier.

84. *Genre.* Palæoptherium, *palaeoptherium.* Le savant professeur Cuvier a lu à l'Institut, sur la fin de l'année 1803, plusieurs mémoires sur trois ou quatre espèces de ce nouveau genre, enfouies dans les couches de plâtre de Montmartre.

85. *Genre.* Rhinocéros, *rhinoceros.* Point de canines, toujours des molaires à couronne plate, dont la coupe présente, pour les inférieures, deux croissans réunis, et pour les supérieures, deux collines tombant transversalement à angle droit, sur une troisième qui garnit le bord externe de la dent; quelquefois des dents placées à la partie antérieure des mâchoires, comparables aux incisives des autres mammifères, os propres du nez relevés et supportant une ou deux grosses cornes, qui paroissent composées de poils agglutinés et réunis, point de trompe ni de boutoir, des lèvres charnues et mobiles, cuir épais et dépilé, jambes courtes, pieds à trois doigts et à trois grands sabots, queue courte.

Espèces. + Deux dents placées à la partie antérieure de la mâchoire supérieure, très-fortes, tronquées et à coupe ovalaire, quatre dents aussi placées en avant à la mâchoire inférieure, dont les deux plus externes sont à-peu-près de la même forme et de la même grosseur que les deux supérieures, et les deux intermédiaires très-petites et coniques (1); quatorze molaires à chaque mâchoire, une seule corne sur le nez.

1°. Le rhinocéros d'Asie (*rhinoceros unicornis* Linn.).

++ Point de dents antérieures, molaire au nombre de quatorze à chaque mâchoire, deux cornes.

2°, Le rhinocéros d'Afrique (*rhinoceros bicornis* Linn.) 3°. Le rhinocéros fossile de Sibérie.

86. *Genre.* Daman, *hirax* Linn. Deux incisives supérieures, courbes et pointues, quatre inférieures dirigées en avant, qua-

(1) A une certaine époque de la vie, il y en a aussi deux petites à la mâchoire supérieure, mais elles sont externes (Cuv.).

tre molaires de chaque côté et à chaque mâchoire, larges et à tubercules, de petites canines supérieures dans le jeune âge, corps épais, couvert de poil, point de trompe ni de cornes, quatre doigts aux pieds de devant, trois seulement à ceux de derrière, tous armés et enveloppés d'ongles de corne, dont un seul, l'interne de derrière, est aigu et oblique, point de queue.

Espèce unique. Le daman d'Israël ou le daman du Cap (*hyrax capensis* Linn.).

87. *Genre.* Hippopotame, *hippopotamus* Linn. Tête large, museau très-renflé, lèvres très grosses, quatre incisives inférieures très-grandes (les deux intermédiaires sur-tout), pointues et dirigées en avant, quatre supérieures recourbées en-dessous, canines très-fortes, sur-tout celles d'en bas qui sont arquées, douze molaires à chaque mâchoire à couronne formée d'un double trèfle d'émail, point de corne sur le nez, de trompe ni de boutoir, cuir épais, jambes très-courtes, à quatre doigts revêtus de petits sabots, queue courte.

Espèces. 1° L'hippopotame d'Afrique (*hippopotamus amphibius* Linn.). 2°. Le petit hippopotame fossile de Cuvier.

88. *Genre.* Cochon, *sus* Linn. Incisives en nombre variable de deux à six, canines très-longues sortant le plus souvent de la bouche, molaires à couronnes tuberculeuses, nez mobile, terminé par un os particulier qui a reçu le nom d'*os du boutoir*, quatre doigts armés de sabots à chaque pied, dont les deux du milieu seulement touchent la terre, corps couvert de soies, une queue de moyenne longueur. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. Le sanglier, le cochon et le porc de Guinée (*sus scrofa* Linn.). 2°. Le sanglier d'Æthiopie ou sanglier du Cap-Vert (*sus Africanus* et *sus Æthiopicus* Linn.). 3°. Le babiroussa (*sus babirussa* Linn.). 4°. Le pecari ou tajassu (*sus tajassus* Linn.). 5°. Le patira (*sus patira* Nob.).

89. *Genre.* Anoploterium, *anoploterium* Cuv. Nouveau genre fossile établi par le professeur Cuvier, et formé de trois ou quatre espèces trouvées dans les carrières à plâtre de Montmartre.

ORDRE HUITIÈME.

RUMINANS, *PECORA* Linn.

Caract. Deux doigts et deux sabots à chaque pied (1), ordinairement point d'incisives supérieures (2), molaires à couronne plate, quatre estomacs toujours distincts et n'étant pas seulement comme dans les pachydermes, de simples divisions de l'estomac principal, articulations des mâchoires très-lâches, et permettant sensiblement le mouvement latéral, lèvre supérieure plus ou moins, mais toujours fendue, souvent des cornes dans les deux sexes, ou des bois (3) dans les mâles seulement, point de clavicules, mamelles inguinales. Ayant seuls la faculté de ruminer.

PREMIÈRE SECTION.

Caract. Point de cornes ni de bois; les trois sortes de dents.

90. *Genre.* Chameau, *camelus* Linn. Deux incisives et plusieurs canines à la mâchoire supérieure, six incisives et deux canines à l'inférieure, lèvre supérieure très-fendue, un appendice à la panse, formant comme un cinquième estomac, destiné à contenir de l'eau, une ou deux loupes de graisse sur le dos, des callosités aux genoux et sur la poitrine, deux très-petits sabots et une semelle épaisse à chaque pied, cou très long et arqué, oreilles courtes, poil court. *Des contrées chaudes et orientales de l'ancien continent.*

Espèces. 1°. Le chameau de Bactriane ou à deux bosses (*camelus Bactrianus* Linn.). 2°. Le dromadaire ou chameau à une bosse (*camelus dromedarius* Linn.).

Genre. Lama, *lama* Cuv., *camelus* Linn. Port général des

---

(1) Dans presque tous, outre les deux sabots principaux, il y a derrière le pied deux petits rudimens d'ongles qui ne sont d'aucune utilité.

(2) Exception : les chameaux et les lamas.

(3) Les cornes diffèrent des bois en ce qu'elles font, pour ainsi dire, partie du crâne, et qu'elles ne tombent jamais; elles consistent en une enveloppe de corne entourant un axe osseux, lequel est un prolongement de l'os frontal. Les bois au contraire se renouvellent tous les ans, et sont d'une nature osseuse et spongieuse toute particulière; on peut les considérer comme des exostoses naturelles, toujours croissantes chaque fois qu'elles se renouvellent.

chameaux, lèvre supérieure très-fendue, quatre incisives seulement à la mâchoire inférieure, des canines en haut et en bas, point de bosses sur le dos, cou très-long, point arqué, oreilles longues, poils longs et laineux. *De l'Amérique méridionale.*

Espèces. 1°. Le lama ou guanaco (*camelus glama* et *huanacus* Linn.) 2°. La vigogne; paco ou huèque (*camelus paco*, *vicunia* et *araunacus* Linn.).

92. *Genre.* Chevrotain, *moschus* Linn. Port des cerfs, point de cornes ni de bois, point d'incisives en haut, huit en bas, deux canines très-longues, sortant de la bouche, à la mâchoire supérieure. *De l'ancien continent.*

Espèces. 1°. Le musc (*moschus moschiferus* Linn.). 2°. Le memina (*mosn. memina* Linn.). 3°. Le chevrotain (*mosc. pygmaeus* Linn.). 4°. Le chevrotain de Java (*moschus javanicus* Linn.).

SECTION II.

Caract. Des cornes ou des bois, point de canines à aucune mâchoire, ni d'incisives supérieures.

§. I. Tête du mâle seulement armée de bois solides et caducs (1), point d'incisives supérieures.

Genre. Cerf, *cervus* Linn. Point d'incisives supérieures, huit inférieures, un larmier ou fossette sans issues, au-devant et au-dessous de chaque œil, point de vésicule du fiel, poil ras, queue courte. *Des deux continens.*

Espèces. 2°. Le cerf (*cervus elaphus* Linn.). 2°. Le chevreuil (*cerv. capreolus* Linn.). 3°. La renne ou caribou (*cerv. tarandus* Linn.). 4°. L'élan ou orignal (*cerv. alces* Linn.). 5°. Le cerf couronné (2) (*cerv. coronatus* Geoffr.). 6°. Le daim (*cerv. dama* Linn.). 7°. Le cerf muntjac (*cerv. muntjac* Linn.). 8°. L'axis (*cerv. axis* Linn.). 9° Le cerf-cochon (*cerv. porcinus* Linn.). 10°. Le cerf du Canada (3) (*cerv. canadensis* Geoff.). 11°. Le

---

(1) Voyez la note précédente.

Les rennes femelles font exception à cette règle; elles ont des bois absolument semblables à ceux des mâles.

(2) Le cerf couronné est d'Amérique: son bois ressemble assez à celui de l'élan, mais il est beaucoup plus petit, son empaumure est plus large et plus dentelée à proportion.

(3) Le cerf du Canada est beaucoup plus grand que celui d'Europe, et son bois est beaucoup plus ample et plus fourni d'andouillers.

mazame, biche des Savanes, ou gouazouti (*cerv. mexicanus* Linn.) 12°. Le cariacou de la Guyane, biche rousse ou gouazoupita de d'Azara. 13°. Le petit cariacou ou gouazoubira de d'Azara (1). 14. Le congouacouété, gouazoupoucou, biche de barallon ou biche des paletuviers (2). 15°. Le cerf pygargue (3). (*cerv. pygargus* Linn.). 16°. Le cerf de Virginie (*cerv. Virginianus* Geoffr.).

§. II. Tête des mâles et des femelles armée de cornes permanentes, formées par des protubérances coniques de l'os frontal, ne tombant jamais, et étant revêtues d'une peau couverte, à son extrémité sur-tout, de très-longs poils.

94. *Genre.* Girafe, *cameleo pardalis* Linn., *cervus* Erxleb. Huit dents incisives inférieures larges, la dernière de chaque côté profondément bilobée, cou fort long; jambes très-élevées, celles de devant sur-tout, poitrine calleuse, queue moyennement longue, poil raz. *De l'Afrique.*

Espèce unique. La girafe (*cameleopardalis giraffa* Linn.

§. III. Tête armée de cornes creuses et permanentes, formées par une protubérance osseuse du crâne, enveloppée d'une substance particulière de la nature des ongles et des sabots.

Genre. Antilope, *antilope* Linn. Port des cerfs, poils raz, queue courte, point de barbe, cornes à coupe circulaire, le plus souvent annelées à la base, d'abord dirigées en haut, et prenant ensuite diverses inflexions, souvent des larmiers. *De l'ancien continent.*

Espèces. * A cornes recourbées en avant. 1°. Le nanguer (*antil. dama* Linn.). 2°. Le nagor et le ritbok (*antil. redunca*

---

(1) Le gouazoubira de d'Azara est petit et a les jambes basses; son bois est en alène, d'un pouce au plus de long; son pelage est brun. Il est solitaire et vit dans les forêts.

Le gouazoupita de d'Azara est plus grand, à poil roux, à ventre blanchâtre et à bois très-courts et sans andouillers.

(2) Le gouazoupoucou du même auteur est long de cinq pieds et demi, et le plus grand des cerfs du Paraguay; ses bois sont larges et ramifiés, à cinq andouillers au plus; son poil est roussâtre; sa queue, le bas de ses pieds et une raie sur la poitrine du mâle son noirs. N'est-ce pas le même animal que le *cervus guinensis* de Linnæus?

(3) Le cerf pygargue est très-voisin du chevreuil, mais il est beaucoup plus grand; ses bois, très-rugueux à la base, sont fortement bifurqués à l'extrémité, et fournissent vers leur milieu un grand andouiller dirigé en avant; son pelage est jaunâtre; le bout de son museau est noirâtre; le dessous de son corps est blanc. Il se trouve en Russie et en Sibérie.

Linn.). 3°. Le nil-ghaut *antil. picta* Linn.). 4°. Le bosbok d'Allamant. 5°. Le biggel (1) *antil. tragocamelus* Linn.).

** A cornes recourbées en arrière. 6°. L'antilope ou chèvre bleue (2) (*antil. leucophae* Linn.) 7°. Le bubale (*antil. bubalis* Linn.). 8° Le gnou (*antil. gnu*) Linn. 9° le chamois (*antil. rupicapra* Linn.). 10°. L'antilope osane (*antilope equina* Geoff.).

*** A cornes droites. 11°. L'algazelle (3) (*antil. gazella* Linn. *antil. bezoartica* Erxleb.). 12°. la gazelle du bezoard ou pasan (*antil. oryx* Linn., *antil. recticornis* Erxleb.). 13°. Klippspringer *antil. klippspringer* Lacép.). 14°. Le canna ou coudou (*antil. oreas* Linn.). 15°. Le guevei (*antil. pygmaea* Linn., *antil. regia* Erxleb.). 16°. La grimme (*antil. grimmia* Linn.). 17°. La gazelle blanche (*antil. leucorix* Linn.) (4).

**** A cornes courbées deux fois en manière de branche de lyre. 18°. La gazelle proprement dite (*antil. dorcas* Linn.). 19°. Le kevel (*antil. kevella* Linn.). 20°. La corine (*antil. corina* Linn.). 21°. Le tzeiran (*antil. orientalis* Erxleb.). 22°. Le kob (*antil. lerwia* Binn., *antil. kob.* Erxleb.). 23°. Le koba (*antil. koba* Erxleb.). 24°. La gazelle à bourse sur le dos (*antil. dorsata* Lacép, *antil. marsupialis* Zimmermann). 25°. Le guib (*antil. scripta* Linn.). 26°. Le saïga (*antil. saïga* Linn., *antil. scytica* Erxleb.). 27°. L'antilope à goître (5) (*antil. gutturosa* Linn.). 28°. La gazelle sautante du Cap de Bonne-Espérance (*antil. saliens* Lacép.), 29°. L'antilope pourpre (6) (*antil. pygarga* Linn.).

---

(1) Le biggel ressemble beaucoup au nagor; il a cinq pieds de haut; son corps est cendré en dessus, blanc en dessous; on voit une tache noire romboïdale sur le front. Il se trouve au Bengale.

(2) Est une espèce bien distincte du coudou ou canna.

(3) L'algazelle a les cornes presque arquées, rugueuses; son dos est roux; son poitrail blanc: elle se trouve aux Indes et en Perse, ainsi que sur les confins de l'Egypte et de l'Ethiopie.

(4) La gazelle blanche a les cornes aigues, grêles, très-longues; la queue presque floconneuse, le corps blanc. Elle se trouve aux Indes.

(5) L'antilope à goître a quatre pieds de longueur sur deux de hauteur; son pelage est d'un gris de fer en dessous, blanc en dessus. Il se trouve en Mongolie. Dans le temps des amours, le larynx du mâle se gonfle prodigieusement et prend l'apparence d'une espèce de goître.

(6) Cet antilope est d'un brun-roux, son front, l'entre-deux de ses cornes et la partie postérieure de ses jambes sont blancs.

***** A cornes courbées trois fois et contournées en spirale. 30°. L'antilope proprement dit, ou gazelle antilope (*antil. cervicapra* Linn.). 31°. Le condoma (*antil. strepsiceros* Linn.).

Nota. On doit joindre à ces espèces, 32°. l'antilope zèbré (*antil. fasciata* Geoff.) dont on ne connoît pas encore les cornes, mais lesquelles sont probablement semblables à celles de la division ****.

96. *Genre.* Chèvre, *capra* Linn. Dans les deux sexes, des cornes comprimées et ridées en travers (1); point de larmiers, une barbe sous le menton, poils longs, queue courte. *De l'ancien continent.*

Espèces. 1°. La chèvre domestique (*capra agagrus* Linn.). 2°. Le bouquetin (*capra ibex* Linn.). 3°. Le bouquetin du Caucase (*capra Caucasicus* Geoff.).

97. *Genre.* Brebis, *ovis* Linn. Dans les deux sexes des cornes à coupe anguleuse, dirigées près de leur base en arrière et en bas, se relevant ensuite en demi-cercle; point de larmiers, de la laine ou du poil; queue moyenne ou très-courte, souvent très-grosse, point de barbe sous le menton. *Des deux continens.*

Espèces. 1° Le moufflon et la brebis domestique (*ovis ammon* et *ovis aries* Linn.). Le mouton de Crète (*ovis strepsiceros* Lin.). 3°. Le puddu d'Amérique (*ovis puddu* Linn.). 4°. Le bélier de montagne (*ovis cervina* Nob.).

98. *Genre.* Bœuf, *bos* Linn. Cornes courtes, coniques, dirigées latéralement et en arrière, se relevant ensuite en demi-cercle, point annelées à la base et lisses dans la plus grande partie de leur longueur, taille courte et ramassée, peau du cou lâche et pendante (2), queue assez longue, couverte de poils longs, souvent très-touffus, et sur-tout vers l'extrémité. *Des deux continens.*

Espèces. 1°. L'aurocs, le taureau, le bonasus, le bison, le zebu (*bos taurus* Linn. . 2°. Le buffle (*bos bubalus* Linn.). 3°. Le buffle du Cap (*bos cafer* Linn.). 4°. Le yak, buffle à queue de cheval, ou vache grognante (*bos grunniens*) Linn.). 5°. L'arni ou buffle sauvage des Indes, 6°. Le bison musqué d'Amérique.

---

(1) Le nombre des cornes n'est pas constant dans les genres chèvre et mouton: souvent il n'y en a pas du tout; d'autres fois il y en a trois, quatre, même cinq.

(2) Portant le nom de fanon.

ORDRE NEUVIÈME.

SOLIPEDES, *BELLUÆ* Linn.

Caract. Un seul doigt à chaque pied, enveloppé par un large sabot; six incisives ou pinces à chaque mâchoire, deux canines très-petites, molaires à couronne plate, présentant, lorsqu'elles sont usées, des figures diverses, formées par les lames émailleuses de leur intérieur, estomac petit et simple, intestins fort grands, une valvule au cardia, cœcum considérable, point de vésicule du fiel ni de clavicule. *Tous de l'ancien continent.*

99. *Genre.* Cheval, *equus* Linn.

Espèces. 1°. Le cheval (*equus caballus* Linn.). 2°. L'âne (*equus asinus* Linn.). 3°. Le zèbre (*equus zebra* Linn.). 4°. Le couagga (*equus quagga* Linn.).

SECTION III.

MAMMIFERES A NAGEOIRES.

Caract. Doigts réunis par la peau, pieds très-courts, ne servant que pour nager, corps alongé, pointu à sa partie postérieure.

ORDRE DIXIÈME.

AMPHIBIES, *FERRÆ* Linn.

Caract. Les quatre pieds apparens (1), point d'évents, un bassin, toujours des molaires, souvent des canines (2), incisives manquant quelquefois (3), des os claviculaires, corps ordinairement couvert de poil (4), un petit cœcum, un os de la verge. *Animaux vivant également sur la terre et dans les eaux de la mer.*

---

(1) Les lamantins ont les quatre pieds apparens, mais ceux de derrière sont réunis, et leurs doigts sont cachés sous la peau.

(2) Dans les phoques, le morse, le dugong.

(3) Dans le dugong et le lamantin.

(4) Le lamantin du nord seul, a le corps sans poil.

100. *Genre.* Phoque, *phoca* (1) Linn. Six incisives supérieures, quatre inférieures égales, canines longues, fortes et pointues, molaires à couronne lobée et tranchante, pieds de derrière placés à l'extrémité du corps et dans sa direction, servant comme de nageoire caudale, pieds de devant aussi en nageoires, armés de cinq ongles, une très-petite queue entre les pieds de derrière, peu ou point d'oreilles externes. *Habitant les bords de la mer, sur tout dans les pays septentrionaux.*

Espèces. 1°. Le grand phoque à museau ridé (*ph. leonina* Linn.). 2°. Le phoque à capuchon (*ph. cristata* Linn.). 3°. le phoque ourse marin (*ph. ursina* Linn.). 4°. Le phoque lion marin (*ph. jubata* Linn.). 5°. Le grand phoque de l'île Saint-Paul. 6°. Le phoque à ventre blanc (*ph. barbata* Linn.). 7°. Le phoque commun (*ph. vitulina* Linn.). 8°. Le phoque à croissant (*ph. groenlandica* Linn.). 9°. Le phoque neik-soao (*ph. hispida* Linn.). 10°. Le petit phoque noir (*ph. pusilla* Linn.). 11°. Le phoque urigne (*ph. lupina* Mol. *Hist. nat. du Chili.*

101. *Genre.* Morse, *trichecus* Linn. Deux petites incisives et deux très-grandes canines recourbées en dessous, à la mâchoire supérieure, point de canines ni d'incisives à l'inférieure, molaires plates, ayant une ligne élevée et transverse dans leur milieu, corps moins alongé que celui des phoques, point d'oreilles externes. *Habitant seulement les côtes de la mer du Nord.*

Espèce unique. Le morse (*trichecus rosmarus* Linn.).

102. *Genre.* Dugong Lac., *trichecus* Linn. Point d'incisives ni de canines inférieures, deux canines supérieures droites et courtes, quatre molaires en haut et trois en bas et de chaque côté, à couronne concave. *Habitant la mer des Indes.*

Espèce unique. Le dugong indien (*dugong indicus* Lacép.).

103. *Genre.* Lamantin, *manatus*, Cuv. Lac., *trichecus* Linn. Des dents molaires nombreuses, formées à leur couronne de deux ou trois collines transversales, point d'incisives ni de canines, tête petite et arrondie comme celle des phoques, narines placées supérieurement, trou auditif à peine visible, pieds de devant assez semblables à ceux des phoques, ceux de derrière situés à l'extrémité du corps, enveloppés dans une membrane commune avec la queue proprement dite, et formant ainsi une espèce de nageoire caudale applatie de haut en bas, estomac divisé en plusieurs lobes.

---

(1) Voyez la note sur le genre des loutres.

Espèces, 1°. Le lamantin du nord (*trichecus manatus borealis* Linn.). 2°. Le lamantin du midi (*trich. manatus australis* Lin.).

ORDRE ONZIEME.

CETACÉS, *CETE*, Linn.

Caract. Des extrémités antérieures seulement, en forme de nageoires enveloppées d'une peau épaisse, contenant à l'intérieur tous les os des bras des mammifères, point de clavicule ni d'os claviculaires, extrémités postérieures nulles (bassin consistant en deux petits os perdus dans les chairs à l'origine de la queue), souvent une petite nageoire dorsale, toujours des évents, c'est-à-dire deux trous placés sur la tête servant de conduits pour l'entrée de l'air nécessaire à la respiration de l'animal, et d'égoût pour la sortie de l'eau qui entre dans sa bouche chaque fois qu'il l'ouvre, et qu'il seroit forcé d'avaler sans ce moyen.

Peau lisse sans écailles ni poils, enduite d'une humeur grasse et glutineuse, vertèbres lombaires soutenant une nageoire caudale, souvent très-étendue, toujours applatie horisontalement, tête souvent très-grosse, corps cylindrique ou elliptique aminci postérieurement, gueule très-ouverte, tantôt armée de dents nombreuses (1) de moyenne longueur, coniques et pointues comme les canines des autres mammifères, tantôt munies de deux dents seulement, très-longues, coniques et dirigées en avant (2), ou très-courtes et recourbées en dessous (3), ou bien encore garnie d'une très-grande quantité de fanons ou lames de nature cornée et fibreuse (4), muscles des mâchoires peu robustes, estomac partagé en diverses chambres, au nombre de cinq dans les uns (5), de sept dans les autres (6), intestins assez courts, point de cœcum, point de conque externe de l'oreille, yeux très-petits, langue petite et spongieuse, attachée à la mâchoire

(1) Le plus grand nombre des espèces du genre dauphin, les cachalots.
(2) Le narwhal.
(3) L'anarnak.
(4) Les baleines.
(5) Dans la baleine à bec, le marsouin, l'épaulard, etc.
(6) Dans le nesarnak.

inférieure,

inférieure, cuir épais, recouvrant une large couche d'un lard de nature huileuse, mamelles des femelles au nombre de deux, placées à l'origine de la queue auprès de la vulve, dans un sillon longitudinal, un os de la verge, point de vésicule du fiel. *Animaux vivant uniquement dans les eaux des mers.*

104. *Genre.* Dauphin, *delphinus* Linn. Tête alongée, mâchoires en pointe, garnie de dents coniques, souvent en très-grand nombre (1), toutes semblables entre elles; évents réunis communiquant à l'extérieur par une seule ouverture en croissant, yeux situés au coin de la bouche, le plus souvent une petite nageoire dorsale (2), langue dentelée sur ses bords.

Espèces. 1°. Le dauphin ordinaire (*delphinus delphis* Linn.). 2°. Le marsouin (*delph. phocana* Linn.). 3°. L'épaulard ou orque (*delph. orca* Linn. 4°. L'épaulard ventru de Bonnaterre. 5°. L'épée de mer (*delph. gladiator* Bonn.) 6°. Le béluga (*delph. albicans* Bonn.). 7°. Le dauphin à deux dents (*delph. bidentatus* Bonn.). 8°. Le butskopf (*delph. buskopf* Bonn.). 9°. Le nesarnak (*delph. tursio* Bonn.). 10°. Le dauphin feres (*delph. feres* Bonn.).

105 *Genre* Cachalot. *physeter* Linn. Tête très-épaisse, faisant la moitié ou le tiers du corps, tronquée en devant, cerveau petit, majeure partie de la capacité du crâne occupée par une substance liquide, de nature particulière, se figeant à l'air et nommée blanc de baleine ou spermaceti; mâchoires inégales, l'inférieure plus courte que la supérieure et beaucoup plus étroite, munie de grosses dents coniques à pointes mousses, toutes semblables entre elles, la supérieure garnie d'autant d'alvéoles qu'il y a de dents en bas et de petites dents plates, couchées horisontalement, lesquelles sont à peine visibles, évents réunis, communiquant à l'extérieur par une seule ouverture placée sur la tête, yeux situés auprès de l'insertion des nageoires latérales, nageoire du dos souvent remplacée par une fausse nageoire ou par une espèce de callosité.

Espèces. 1°. Le grand cachalot (*physeter maximus* Cuv., *ph. macrocephalus* Bonn.). 2°. Le cachalot à grosse tête (*ph. ma-*

(1) Le dauphin à deux dents est ainsi nommé, parce qu'en effet il n'a que deux dents coniques à la partie antérieure de la mâchoire inférieure : le dauphin feres a les dents à pointes peu acérées. Le dauphin butskopf a des dents sur les mâchoires et sur le palais.

(2) Le béluga seul en manque.

crocephalus Linn., Cuv., *ph. trumpo* Bonn). 3°. Le cachalot cylindrique (*ph. cylindricus* Bonn.). 4°. Le cachalot microps (*ph. microps* Linn. Bonn.) 5°. Le cachalot mular *ph. mular* Bann. 6°. Le petit cachalot *ph. catodon* Linn. Bonn. .

106. *Genre.* Narwhal, *monodon* Linn. Tête petite, peu distincte du corps, point de dents dans la bouche, deux défenses sortant de l'extrémité antérieure de la mâchoire supérieure, ordinairement longues, dirigées en avant (1), ou bien courtes et recourbées en dessous, évents réunis, communiquant à l'extérieur par une seule ouverture, fermée par un opercule découpé en forme de peigne.

Espèces. 1°. Le narwhal ou licorne de mer *monodon monoceros* Linn. . 2°. L'anarnak (*mon. spurius* Bonn.).

107. *Genre.* Baleine, *balaene* Linn. Tête alongée, applatie de chaque côté, deux évents séparés ayant leurs ouvertures sur le sommet de la tête, mâchoires presque égales en longueur, la supérieure ayant de part et d'autre en place de dents, des fanons ou espèces de lames de corne disposées transversalement, l'inférieure ovale et arrondie par-devant, plus large que la supérieure et creusée en gouttière pour recevoir les fanons.

Espèces. + Sans nageoires sur le dos. 1°. La baleine franche (*balaena mysticetus* Linn. . 2°. Le nord-caper (*bal. glacialis* Bonn.).

++ Une nageoire ou des bosses sur le dos, point de plis sous le ventre. 3°. Le gibbar *bal. physalus* Linn.). 4°. La baleine tampon *bal. nodosa* Bonn. . 5°. La baleine à bosses (*bal. gibbosa* Linn.).

+++ Une protubérance en forme de nageoire sur la queue, des plis sur le ventre. 6°. La jubarte (*bal. boops* Linn.). 7°. Le roqual *bal. musculus* Linn.). 8°. La baleine a bec (*bal. rostrata* Linn.).

---

(1) On ne trouve ces défenses droites que dans une seule espèce, le narwhal proprement dit, et seulement dans le jeune âge; l'une des deux, soit la droite, soit la gauche, est toujours brisée. Dans l'autre espèce, l'anarnak, elles sont courtes et toujours recourbées en dessous.

SECOND MÉMOIRE

SUR

L'ORGANISATION VÉGÉTALE;

Lu à l'Institut par C.-F. Brisseau-Mirbel.

J'ai l'honneur de présenter à la classe mon second tableau d'anatomie végétale. Dans le premier, j'ai essayé de faire connoître les organes élémentaires, dans celui-ci j'expose comment ces organes se forment et se développent. Le travail que je vais lire ne sera guère qu'une explication des figures de mon tableau (1); l'artiste qui l'a exécuté l'a fait avec tant de soin et de talent qu'un long commentaire seroit superflu.

Après avoir examiné au microscope un grand nombre de plantes, j'ai pensé qu'en en représentant une seule dans ses différens états, je donnerois une idée de ce qui se passe dans les autres; car si l'organisation des plantes présente des anomalies, elle présente aussi certains caractères généraux que l'on retrouve dans toutes. J'ai choisi le haricot commun pour deux raisons; la première, c'est que tout le monde peut répéter mes observations; la seconde, c'est que le haricot germant et croissant avec une grande facilité, j'ai eu la liberté de multiplier mes recherches et de porter successivement mon attention sur les diverses époques de la vie du végétal, sans autre secours que ceux qu'on peut se procurer dans un cabinet d'étude.

La graine du haricot a des caractères extérieurs qui appartiennent à toutes les légumineuses. A la partie supérieure de la cicatricule est une espèce de glande saillante; à la partie inférieure est un petit alvéole qui correspond à la pointe de la radicule: ceci avoit été observé déja par Gleichen et Gœrtner.

Le tégument qui recouvre la plantule dans les cotylédons est

(1) Les faits cités dans ce mémoire sont consignés dans un tableau qui est exposé à la bibliothèque du Muséum d'histoire naturelle, à Paris.

composé de trois lames qui adhèrent fortement entre elles. La plus extérieure est sèche, ferme, d'une consistance semblable à celle de la corne, et criblée dans son épaisseur de petits trous cylindriques, dont une extrémité est tournée vers le centre de la graine, et l'autre vers sa surface. De ce côté, ces espèces de canaux ou de tubes m'ont paru fermés. La seconde lame est semblable à la première par son organisation; la troisième est un tissu cellulaire assez lâche, traversé dans tous les sens par des faisceaux de tubes partant d'un tronc principal, lequel forme un anneau elliptique autour de la cicatricule.

La glande placée au sommet de la cicatricule est formée par un renflement très-sensible des deux premières lames du tégument. Pour abréger, je nommerai dorénavant ces deux lames *première* et *seconde lames cornées*, et je nommerai la troisième *lame cellulaire*.

Les deux lames cornées forment un sac ouvert par une fente longitudinale à l'endroit de la cicatricule; la lame cellulaire est parfaitement entière et continue dans tous ses points.

C'est par la fente longitudinale de la cicatricule que les vaisseaux de l'ombilic pénètrent dans la graine. On en retrouve les restes dans la graine mûre; mais ce qui m'a étonné, ces vaisseaux ne s'abouchent point, comme on le pourroit croire, avec ceux qui se ramifient dans la lame cellulaire; ils s'arrêtent brusquement dans le tissu cellulaire (1).

A la base de la graine, dans la direction de la fente de la cicatricule, est un faisceau de tubes qui se prolonge jusqu'au petit alvéole contigu à la pointe de la radicule. Parvenu à cet endroit, ce faisceau se partage en deux branches qui tournent autour de cette ouverture et se réunissent à sa partie supérieure. Là le faisceau se divise encore en deux branches; l'une monte à droite, l'autre à gauche de la cicatricule, et toutes deux décrivant un arc de cercle, vont se plonger dans la glande située à la partie supérieure; elles la traversent, se rejoignent de nouveau, et reparoissent en un seul faisceau au sommet de la graine. Voici le tronc principal des vaisseaux du tégument; il jette un grand nombre de ramifications dans la lame cellulaire; il se colore toujours, ainsi que toutes ses ramifications, quand on fait germer la graine dans de l'eau chargée de molécules colo-

(1) Ceci, comme on sait, se rencontre souvent dans l'organisation animale.

rantes, et cependant il n'a aucune communication directe avec les vaisseaux de l'ombilic, comme je l'ai dit précédemment.

La glande située au sommet de la cicatricule ressemble beaucoup par son organisation aux deux lames cornées dont elle ne paroît être qu'un prolongement; seulement j'y ai observé ce que je n'ai pu voir dans le tégument : chaque vide cylindrique dont sa substance est criblée est environné d'une ligne décrivant un hexagone, comme si ce corps saillant avoit été formé primitivement d'une masse de tissu cellulaire dont les cellules hexagones se seroient comblées en partie, et n'offriroient plus chacune à leur centre que ce vide cylindrique. Je soupçonne en effet que c'est là l'origine non-seulement de cette glande, mais encore des deux lames cornées; je fonde cette opinion sur ce qu'ayant disséqué plusieurs graines de haricot peu de temps après la fécondation, leurs enveloppes ne m'ont offert qu'une lame de tissu cellulaire.

Telle est, pour ne pas entrer dans des détails trop minutieux, l'organisation de la graine du haricot; celle du pois (1), de la fève de marais, du robinia faux acacia, du gleditzia triacanthos n'en diffère que par des caractères à peine perceptibles; d'où je conclus que cette organisation est propre aux légumineuses.

Il n'en n'est pas de même des graines des autres familles. La graine de rave n'a pour tégument qu'une lame de tissu cellulaire sèche, colorée à sa partie extérieure, et n'ayant à l'intérieure aucun vaisseau apparent. Le tégument du grain de blé approche de cette organisation; les autres graines ont également des caractères qui leur sont propres; mais il faudroit des années de recherches pour déterminer ces caractères avec précision, et les tégumens des graines occupent bien peu de place dans l'histoire de la végétation. Quoi qu'il en soit, ce travail pourroit servir à expliquer quelques phénomènes physiologiques : ainsi, par exemple, on conçoit que le haricot germe lors même que son ombilic est recouvert de cire ou de vernis, puisque ses enveloppes les plus serrées ont des vides intérieurs qui doivent favoriser le passage des fluides nécessaires à la germination. J'ai vu de l'encre pénétrer par ces vides dans les derniers rameaux des vaisseaux de la lame cellulaire.

---

(1) Le pois a un tégument composé seulement de deux lames; la première est semblable à la première lame cornée du haricot; la seconde à sa lame cellulaire.

Examinons maintenant la première époque du développement de la plante ; cette époque est le sujet de la seconde colonne de mon tableau.

La graine du haricot dépouillée de son tégument nous offre les cotylédons et la plantule ; les cotylédons sont formés d'une masse de tissu cellulaire très-régulier, que parcourt un réseau composé de faisceaux de tubes qui vont se plonger dans la plumule. Ces tubes sont, pour me servir de l'heureuse expression de Charles Bonnet, des *vaisseaux mammaires* ; ils alaitent, pour ainsi dire, la jeune plante. Les cellules sont remplies d'une fécule composée de petits grains arrondis, blanchâtres, à demi opaques : on ne trouve cette substance que dans le tissu cellulaire. Les cotylédons charnus, de quelque graine que ce soit, offrent une fécule analogue ; mais lorsque les cotylédons sont minces, cette substance farineuse, au lieu d'être logée dans le tissu cellulaire des cotylédons, remplit une masse de tissu cellulaire distincte de la plantule et de ses lobes, appliquée immédiatement à leur superficie, en formant cette partie connue des botanistes sous le nom d'albumen ou de périsperme (1). L'albumen n'est point traversé de vaisseaux comme les cotylédons ; il ne présente qu'un simple tissu cellulaire.

Cette fécule existant à l'extérieur ou à l'intérieur des cotylédons est la première nourriture de l'embryon ; elle diminue sensiblement à mesure que celui-ci s'alonge, et j'ai retrouvé à la base de la tige de plusieurs jeunes haricots, dans le tissu cellulaire de l'écorce et de la moelle, une fécule semblable à celle des cotylédons. Je suis porté à croire, d'après cette observation, que cette substance dissoute ou réduite en émulsion, pénètre par les vaisseaux mammaires dans la jeune plante, et reprend sa forme concrète dans les cellules où elle est déposée jusqu'à ce qu'elle ait totalement changé de nature et qu'elle puisse s'identifier aux organes qu'elle doit nourrir et développer.

Les vaisseaux mammaires se plongent dans la radicule : le lait des cotylédons se porte d'abord vers cet organe qui s'alonge le premier ; puis par l'effet de la végétation, le suc nutritif remonte ; mais au lieu de faire son ascension par les mêmes

(1) Je ne parle ici que des albumens farineux. On s'est souvent servi du nom d'albumen pour désigner des substances qui certainement ne peuvent servir à la nourriture de l'embryon, et dont jusqu'à présent les physiologistes ignorent l'usage.

vaisseaux, et de rentrer ainsi dans les cotylédons, il s'élève dans la plumule par de nouveaux tubes qui semblent se former tout-à-coup pour le recevoir.

En effet, l'anatomie et les injections colorées démontrent que le premier effort de la végétation a lieu dans la radicule. On voit à sa partie supérieure quatre faisceaux de tubes se placer en carré, entre l'écorce et la moelle, à distance égale du centre. La radicule qui d'abord étoit conique, devient alors quadrangulaire, et de ces angles partent de petites racines produites par les ramifications latérales des quatre faisceaux de tubes. Avant la germination on observoit seulement entre l'écorce et la moelle une lame mince et transparente, semblable par l'aspect à la glaire de l'œuf, et qui me paroît analogue à la substance que Duhamel a désigné sous le nom de *cambium*.

Ces quatre faisceaux de tubes s'abouchent avec les vaisseaux mammaires, ils sont peu de temps après leur naissance environnés d'autres vaisseaux qui vont se rendre vers les feuilles primordiales. Ces derniers reçoivent les fluides qui s'élèvent de la radicule.

Ces vaisseaux réunis en faisceaux sont, de même que ceux de la radicule, disposés avec symétrie : j'observe à ce sujet, que plusieurs plantes, et notamment le grand soleil, m'ont offert à l'époque de la germination, une disposition particulière dans leurs vaisseaux (1) ; mais ces caractères disparoissent à mesure que les plantes augmentent de volume ; c'est peut-être à cette première époque de la vie des végétaux qu'il faut chercher les principes de leur anatomie comparée.

Les vaisseaux développés dans l'embryon sont d'autant plus forts, plus apparens et plus nombreux, qu'ils sont plus voisins du point d'union de la radicule et de la plumule ; à mesure qu'ils s'en éloignent ils s'effacent et disparoissent. A la place des vaisseaux on n'apperçoit vers les extrémités de la plantule que la glaire transparente dont j'ai parlé plus haut ; les parties de la plantule où les vaisseaux sont visibles n'ont qu'une croissance très-limitée ; les autres, au contraire, continuent de s'alonger très-sensiblement ; à mesure qu'elles s'alongent les vaisseaux deviennent perceptibles et la faculté de croître diminue. Non-

(1) Dans le grand soleil les premiers faisceaux de tubes sont disposés en hexagone.

seulement ce phénomène a lieu dans les tiges, mais il se montre dans les feuilles et dans chacune de leurs nervures (1).

Les vaisseaux sont d'abord fort petits, et leur superficie paroît marquée de stries transversales très-rapprochées; insensiblement ils se dilatent et l'on apperçoit au lieu de stries des rangées de pores et de fentes transversales.

Ces pores et ces fentes plus ou moins prolongées constituent les vaisseaux poreux, les trachées, les fausses trachées et les vaisseaux mixtes.

Les vaisseaux poreux existent dans la racine et dans la tige; ils sont rares dans les feuilles.

Les trachées, qui sont des tubes fendus de telle façon qu'ils peuvent se dérouler comme un tire-bourre, sont très-nombreuses dans la tige; elles pénètrent dans toutes les grosses nervures des feuilles, mais elles ne se rencontrent point dans la racine.

Les fausses trachées, qui sont des tubes coupés de fentes transversales et qui ne peuvent se dérouler, sont au contraire très-multipliées dans la racine, et beaucoup moins dans la tige et les feuilles.

Enfin, les vaisseaux mixtes qui sont alternativement, dans leur longueur, percés de pores, fendus transversalement et découpés en tire-bourre, se trouvent dans la tige et dans la racine.

Je dois observer seulement que la partie de ces derniers vaisseaux qui pénètre dans la racine, n'est jamais susceptible de se dérouler; car, je le répète comme un fait digne d'attention, il n'y a point de trachées dans les racines; je m'en suis convaincu par une multitude d'observations faites sur des plantes herbacées et ligneuses.

Les trachées marchent presque toujours en ligne droite et sans aucune déviation; les autres tubes au contraire, se courbent souvent de côté et d'autre.

Tous ces vaisseaux sont d'abord remplis d'un fluide qui diffère probablement suivant les espèces. Dans le haricot j'ai observé qu'il étoit rouge au moment où l'on fait une incision à la plantule; mais ce fluide frappé par l'air, devient d'un bleu très-

---

(1) Si l'on trace de petites lignes transversales sur les nervures des jeunes feuilles, comme Duhamel l'a fait sur des tiges, on verra que les espaces compris entre les lignes voisines du point d'attache du pétiole, grandissent peu ou même ne grandissent point du tout, tandis que les espaces compris entre la ligne voisine du bord des feuilles ont une croissance très-marquée.

foncé,

foncé, de même que l'indigo que l'on a traité par le sulfate de fer et la chaux vive. Peut-être l'indigo est il tout formé dans le haricot qui commence à germer. Cette liqueur, quelle qu'elle soit, disparoît en peu de temps, et les vaisseaux deviennent les conduits naturels de l'air et de la sève ; je les ai vus se remplir d'eau colorée, qui par leur moyen pénétroit jusque dans les dernières ramifications des feuilles.

A l'époque dont je parle il n'y a encore dans le haricot que quelques faisceaux de tubes placés entre la moelle et l'écorce ; l'espace qui sépare ces faisceaux est occupé par la substance glaireuse : cette substance prend bientôt des formes organiques plus déterminées, et produit ces petits tubes ou plutôt ces cellules alongées auxquelles j'ai donné le nom de tissu tubulaire. Voilà le premier feuillet formé et le premier développement d'une plante à deux cotylédons.

Je passe au second développement marqué : je néglige une multitude de détails intermédiaires plus faciles à concevoir qu'à décrire. Mon haricot peut avoir, à cette seconde époque, deux à trois pouces de haut ; ses deux feuilles primordiales sont ouvertes : à leur point de réunion on distingue un bouton qui, venant à se développer formera le prolongement de la tige. Je fends verticalement ce petit tronc jusqu'à la racine dont je mets également l'organisation à découvert. Voici ce que j'apperçois.

Les vaisseaux qui entourent la moelle sont tels que je les ai observés dans la jeune plante, avec cette seule différence qu'ils sont plus visibles et mieux formés Dans la tige ce sont pour la plupart des trachées réunies en faisceaux : on les déroule facilement quand on est exercé à cette anatomie délicate. Dans la racine ce sont des fausses trachées, des vaisseaux poreux et des vaisseaux mixtes qu'on ne peut dérouler.

Les vaisseaux de la racine et de la tige partent du collet de la plante, et marchent en sens inverse ; mais ils ont une communication directe à leur point de départ. Ces vaisseaux deviennent plus foibles et moins apparens, les uns en descendant vers la pointe de la racine, les autres en s'élevant vers le sommet de la tige. Les trachées pénètrent visiblement dans le petit bouton ; mais leur extrémité s'efface et n'est plus, pour notre œil armé des verres les plus forts, qu'une légère trace de substance glaireuse.

Cette première couche de vaisseaux forme un cylindre autour

de la moelle, et elle est entourée elle même d'un autre cylindre également formé de vaisseaux longitudinaux disposés en faisceaux comme les premiers. Au collet de la plante ils sont parfaitement distincts, et ils disparoissent à mesure qu'ils s'en éloignent.

La troisième colonne de mon tableau représente cette dégradation telle qu'elle se montre dans la nature.

Les vaisseaux du second cylindre comparés à ceux du premier, présentent quelques différences; on ne trouve parmi eux aucune trachée. Ce caractère n'appartient pas seulement au haricot, il est propre à la classe des plantes dicotylédones.

Ces tubes de nouvelle formation sont, dans la tige, de fausses trachées, des vaisseaux poreux, des vaisseaux mixtes qui ne se déroulent point, et des vaisseaux simples, c'est-à-dire qui sont formés d'une membrane parfaitement entière et continue dans tous ses points : le tissu qui lie entre eux les différens faisceaux et cette seconde couche de tubes à la première, est formé de petits tubes et de tissu cellulaire plus ou moins poreux.

Dans la racine, à la place de tubes, on trouve de longues cellules asses larges, placées bout-à-bout et formant au milieu du tissu cellulaire des veines qui se ramifient. Les membranes de ces cellules sont moins transparentes que celles du tissu cellulaire, et sont criblées d'une multitude infinie de petits pores. Leurs dispositions relatives en font de véritables tubes coupés de diaphragmes : comme ces diaphragmes sont percés à la manière d'un crible, je pense qu'ils ne doivent guère retarder la marche des fluides.

Ces vaisseaux semblent, par leur organisation, tenir le milieu entre le tissu cellulaire et les tubes; ils sont très-apparens dans les racines. On les retrouve aussi dans les tiges à la naissance des branches et des feuilles, dans les bourrelets naturels ou accidentels, et dans les articulations noueuses des différentes portions d'une même tige : je les appellerai désormais *vaisseaux en chapelet* à cause de la forme qui les distingue.

Je poursuis l'examen du haricot arrivé à un âge plus avancé. Alors la racine est aussi vigoureuse qu'elle peut le devenir; la première tige a quatre à cinq pouces de haut; le petit bourgeon qui étoit à son sommet forme le prolongement de cette tige; des branches se sont développées dans l'aisselle des feuilles primordiales : la plante produit déja des fleurs.

Alors un troisième rang de tubes s'est formé dans la racine et dans la tige, il est semblable au second et présente les mêmes phénomènes.

Mais le premier qui enveloppe immédiatement la moelle a subi quelques modifications. En examinant la coupe transversale des vaisseaux qui le composent, on apperçoit que leur paroi interne est recouverte d'un enduit compacte qui diminue sensiblement le diamètre de leur ouverture; ce changement se manifeste sur-tout dans les tubes les plus voisins de la moelle. J'ai reconnu que l'âge produit le même effet dans les arbres; je l'ai remarqué également dans les fougères, et j'ai noté dans mon premier mémoire, avant d'avoir des idées bien nettes sur ce phénomène, que j'avois vu les gros vaisseaux des filets ligneux du ruscus obstrués par une substance étrangère. Les conséquences de ce fait sont faciles à saisir.

La coupe longitudinale des tiges du haricot montre que malgré cet engorgement des vaisseaux ils n'ont point changé de nature. On distingue parfaitement les spires des trachées; avec de la patience on parviendroit à les compter : on apperçoit entre chaque tour de spire la substance qui remplit les tubes; mais ces lames argentées ne peuvent plus être déroulées, parce que leur surface interne est soudée sur le cylindre qu'elles environnent. Plus la plante vieillit, plus les vaisseaux se remplissent; ils se ferment enfin totalement; voilà sans doute ce qui a donné lieu au système d'Hedwig; mais nos descriptions et nos jugemens ne se ressemblent guère, et nous n'avons de commun que l'objet de nos recherches.

Dans le haricot, comme dans beaucoup d'autres plantes herbacées, il y a toujours un grand nombre de trachées qui ne s'engorgent point et que l'on peut dérouler facilement.

Il y a aussi des trachées dont les spires sont très-écartées, tandis que dans d'autres les spires se touchent et forment comme un tube continu; cette difference ne s'observe pas dans les jeunes pousses; les spires des trachées qu'on y trouve sont serrées les unes contre les autres; mais à mesure que les pousses vieillissent il y a quelques vaisseaux spiraux qui s'alongent comme un ressort de fil de fer qui se relâcheroit; c'est probablement la connoissance de ce fait qui a fait dire à Mustel que les trachées en se déroulant produisent des fibres longitudinales et occasion-

nent la croissance des organes; idée fausse, car les trachées, loin de tendre à se dérouler, rapprochent leurs spires et se resserrent quand on les abandonne à elles mêmes. La véritable cause de ce phénomène c'est que la croissance de certaines trachées étant souvent terminée avant que la partie du végétal qui les contient n'ait pris tout son développement, il arrive que cette partie continue de croître et que les trachées, pour obéir au mouvement général, sont forcées de se dérouler.

J'ai observé enfin que la lame des trachées se subdivise quelquefois en deux ou trois lames plus petites, ensorte qu'on a des trachées à double et à triple spirale; ce fait est confirmé par les observations de M. Sprengel; il m'a envoyé dernièrement un de ses ouvrages dans lequel je trouve la figure d'une trachée semblable à celle que j'avois fait dessiner six mois avant dans le tableau que je présente à la classe.

Il ne se forme pas plus de trois rangs de tubes dans le haricot; on sait que le nombre en est beaucoup plus considérable dans les arbres; mais ces productions, quelque nombreuses qu'elles soient, s'opèrent toujours de la même manière.

Le développement des vaisseaux pour produire les branches est représenté dans mon tableau. La première figure de la troisième colonne indique la naissance du bouton; un petit corps arrondi paroît au sommet de l'angle que forme le pétiole sur la tige; une légère trace de cette substance glaireuse qui paroît toujours avant les vaisseaux, se porte vers la branche naissante.

La première figure de la quatrième colonne montre la branche toute formée. A la place de la glaire on voit des vaisseaux qui s'écartant des couches vasculaires de la tige, dans l'intervalle qui sépare ces couches de la branche, deviennent des vaisseaux en chapelet, puis se plongeant dans la branche elle-même, ils se changent en trachées et s'appliquent immédiatement sur la moelle.

Quelques auteurs déterminés par des observations physiologiques, ont dit que les vaisseaux par lesquels la branche est attachée à la tige, forment une racine pivotante; cette idée ingénieuse acquiert encore plus de force si l'on considère que ces vaisseaux sont de la même nature que ceux de la véritable racine.

En examinant la première figure de la seconde, de la troi-

sième et de la quatrième colonnes, on voit le développement des vaisseaux qui nourrissent les feuilles primordiales; dans la seconde colonne une ligne transversale de substance glaireuse s'étend de l'une à l'autre feuille; dans la troisième colonne la substance glaireuse est changée en vaisseaux; dans la quatrième ces vaisseaux sont très-multipliés : ce sont de fausses trachées. Un faisceau de tubes semblable à celui qu'on apperçoit dans le tableau passe de l'autre côté de la tige; les deux faisceaux se réunissent à leurs extrémités pour pénetrer dans les deux pétioles opposés, puis ils se subdivisent en plusieurs petits faisceaux qui, par leur disposition, donnent aux petioles la forme de gouttière, et ils vont s'épanouir en nervures dans les feuilles; alors les vaisseaux qui les composent sont presque tous transformés en trachées.

J'observe ici, comme un fait général, que le même tube, en parcourant différentes parties du végétal, offre successivement toutes les espèces de vaisseaux que j'ai désignés comme organes élémentaires.

Je n'ai rien dit encore du rôle que joue le tissu cellulaire dans ses développemens; d'abord il n'est pas visible, la substance glaireuse paroît seule; mais il se développe bientôt et de même que dans le fœtus de l'animal, il paroît avant tous les autres vaisseaux; je suis même porté à croire que ces derniers ne doivent leur existence qu'à ses nombreuses modifications.

Le tissu cellulaire se montre en premier lieu comme une multitude de bulles d'air dans un fluide visqueux. Chaque cellule est d'une finesse extrême; mais à mesure que les vaisseaux se forment les cellules se dilatent et croissent dans tous les sens : elles sont d'autant plus petites qu'elles se trouvent dans une partie moins développée, et elles ont atteint le *maximum* de leur grandeur quand la croissance de cette même partie est terminée. L'artiste a parfaitement exprimé cette dégradation dans les colonnes deux, trois et quatre de mon tableau.

Après avoir fait les observations précédentes sur des végétaux sains et vigoureux, je les ai répétées sur des végétaux maigres, mal venus, privés de nourriture. Je mis des pois et des haricots dans un verre sur une éponge imbibée d'eau distillée; je plaçai ce verre dans un bassin contenant de la potasse caustique en dissolution dans l'eau, et je mis une grande cloche de verre de telle manière qu'elle recouvroit mes graines et que les bords

plongeoient dans la potasse. Cet appareil mis dans une chambre très éclairée ne recevoit cependant pas directement les rayons du soleil ; il en résultoit que mes graines et les tiges qu'elles produisoient rejettoient continuellement du gaz acide carbonique qui bientôt étoit absorbé par la potasse. Quand celle-ci, pour remplir le vide, s'élevoit vers les bords du verre, je la faisois descendre en introduisant du gaz oxygène ou de l'air atmosphérique sous la cloche. Mes haricots et mes pois se développèrent ainsi durant plus d'un mois; leurs tiges étoient longues, grêles et blanchâtres; leurs feuilles étoient fort petites, mais leur organisation interne étoit semblable à celle des plantes développées à l'air libre; la seule différence que je remarquai, c'est que les membranes étoient beaucoup plus transparentes, et que les trachées qui formoient, de même que dans les autres, un anneau autour de la moelle, n'étoient pas obstruées intérieurement quoique ces plantes eussent végété plus de temps qu'il n'eût été nécessaire pour que cet effet eût lieu si des causes particulières ne s'y fussent opposées.

Voici les notes que j'ai cru devoir joindre à mon tableau; elles peuvent servir à en expliquer le plan et le but. J'avois d'abord étudié les organes élémentaires, j'ai voulu connoître leur développement, et je n'ai rien trouvé que le raisonnement ne pût pressentir d'avance.

Je dois avouer cependant qu'un observateur célèbre a écrit sur ce sujet, et a établi un système qui ne s'accorde point avec les observations que je viens de rapporter. L'opinion de ce savant est d'un trop grand poids pour qu'il me soit permis de la rejeter sans la combattre. Hedwig (c'est lui dont je parle) croit que tous les vaisseaux dont la membrane n'est pas parfaitement entière, ont été primitivement des trachées; dans cette hypothèse les fausses trachées, les tubes poreux, les tubes mixtes, et même les vaisseaux en chapelet ne seroient que des trachées dont la lame se seroit soudée dans différens points de sa longueur. Je réponds que les trachées formées au centre du végétal, dans les premiers temps de son développement, se retrouvent encore au centre, en état de trachées, dans l'âge le plus avancé, et que les tubes poreux, les fausses trachées, etc. se montrent dès leur naissance, tels qu'ils paroissent dans les bois les plus anciens.

J'ajoute que si l'opinion d'Hedwig étoit fondée, les trachées

se trouveroient dans les couches les plus extérieures du bois, puisque ces couches sont les plus récentes ; et que les tubes poreux ou fendus, seroient immédiatement à la superficie de la moelle, puisque cette couche centrale est la plus ancienne ; mais l'observation démontre que ces derniers vaisseaux sont à la circonférence et que les trachées occupent le centre.

Hedwig fait de la trachée végétale un organe extrêmement compliqué; selon lui, la lame tournée en spirale est un petit tube qui environne un grand tube membraneux parfaitement entier. Le premier tube conduit les liqueurs, le second contient de l'air. Il juge que la lame est creuse, parce qu'elle se colore quand on fait monter dans la plante de l'eau colorée ; mais si ce filet est creux, le diamètre du tube qu'il forme n'a pas un trois centième de millimètre, car son épaisseur totale, calculée à l'aide du micromètre, est à peine égale à cette mesure. Or, l'expérience m'a prouvé que l'eau chargée de molécules colorantes, les dépose avant de pénétrer dans les petits tubes du bois, et cependant le diamètre de ces tubes est assurément plus grand que ne pourroit l'être celui du canal qu'Hedwig suppose dans la lame de la trachée; si donc cette lame se teint, comme Hedwig l'a vue et comme je l'ai observée moi-même, c'est que sa surface se charge de molécules colorantes, et ceci ne peut avoir lieu que parce que les liqueurs s'élèvent par le grand tube que forment les spires de la trachée ; d'où il suit que la lame ne recouvre point un tube membraneux, puisque dans ce cas les liqueurs n'étant point en contact avec la lame ne pourroient la colorer.

Mais lors même que l'on admettroit la possibilité du système que je combats, on verroit qu'il a contre lui les probabilités. Comment présumer, en effet, que les fluides attirés vers les extrémités supérieures du végétal, au lieu de s'élever par le grand tube des trachées à l'orifice desquelles ils se trouvent, se portent dans le tube étroit et tortueux de la lame? Quels obstacles s'opposent à ce qu'ils suivent la route la plus directe et la plus facile? Hedwig ne le dit pas ; son opinion n'a donc point de solidité.

Cependant Hedwig est trop habile observateur pour n'avoir entrevu aucun fait dans ses nombreuses recherches sur l'organisation végétale. Il croit que la lame des trachées se soude peu-à-peu, et il indique par cela même l'existence des fausses trachées et des vaisseaux poreux; il prétend que la lame entoure

un tube membraneux, et il est évident que ce tube désigne l'enduit qui recouvre l'intérieur des vieilles trachées. ainsi les opinions erronnées d'un grand observateur ne sont jamais à mépriser; elles sont presque toujours fondées sur des faits que de nouvelles recherches mettent dans tout leur jour.

Je réponds par les objections précédentes aux botanistes qui soutiennent le système d'Hedwig sur parole et sans avoir fait d'observations directes ; mais les faits parleront assez d'eux-mêmes pour les observateurs qui étudieront l'organisation végétale sur la nature ; ils verront que les vaisseaux désignés dans mon premier travail, sous le nom d'organes élémentaires, conservent jusqu'à la fin leurs formes primitives ; que les trachées se trouvent toujours au centre du bois, ensorte qu'elles environnent la moelle dans les plantes dicotylédones, et qu'elles sont placées au milieu des filets ligneux dans les plantes monocotylédones ; que ces vaisseaux sont formés d'une lame dont la coupe transversale n'offre, avec les verres les plus forts, aucun canal intérieur, et que cette lame ne recouvre jamais un tube membraneux ; ils verront enfin que ces mêmes trachées sont, comme l'ont pensé plusieurs physiologistes, des tubes qui contiennent des liqueurs ou de l'air suivant les circonstances.

L'organisation végétale envisagée ainsi, est plus simple et par conséquent plus conforme à la marche ordinaire de la nature (1).

---

(1) Le savant auteur de ce mémoire, dans ses premiers travaux, n'avoit point parlé des nouveaux vaisseaux dont il fait ici mention (p. 298, lig. 25 et suiv.). « Leurs dispositions relatives, dit-il, en font de véritables *tubes coupés de diaphragmes* : comme ces diaphragmes sont percés à la manière d'un crible, je pense qu'ils ne doivent guère retarder la marche des fluides, et je les appellerai désormais *vaisseaux en chapelets* à cause de la forme qui les distingue. »

Il n'est pas douteux que ce sont les mêmes vaisseaux dont j'ai parlé dans mon mémoire sur l'organisation végétale (en vendémiaire, dans ce Journal, p. 297), et dont j'ai donné des figures très-exactes. Voici mes paroles :

« La figure y fait voir ces vaisseaux à-peu-près de grandeur naturelle, ils sont grossis fig. 8 et 9 (voy. la pl.) : l'intérieur de ces vaisseaux est divisé par des *diaphragmes* transversaux *c c c*, composés d'une membrane mince, flexibles... Ils sont arrondis et ne ressemblent pas mal aux *nœuds sphéroïdaux des vaisseaux lymphatiques des animaux...* » Or on sait qu'on a toujours comparé ces vaisseaux ymphatiques a des *grains de chapelet*.

Je regarde ces vaisseaux comme les *artères* et les *veines* dans lesquels se fait la circulation des liqueurs. J'invite le lecteur à relire mon mémoire, il verra la conformité de mes idées à cet égard avec celles de l'autenr, ce qui sans doute leur donneroit un nouveau poids si elles en avoient besoin. Un grand nombre de savans à qui j'ai soumis les mêmes objets les ont vus comme moi.

Dans le prochain numéro je donnerai un nouveau développement.

(*Note de J.-C. Delamétherie.*).

DE

DE L'INFLUENCE DES ARTÈRES CÉRÉBRALES ANTÉRIEURES (1) SUR L'ORGANE ENCEPHALIQUE;

Par G.-F. Circaud, docteur en médecine.

Les physiologistes savent tous que les vaisseaux sont les agens exclusifs de l'influence du cœur sur les fonctions de l'organe encéphalique ou cerveau). Le ventricule et l'oreillette à sang rouge, dit Bichat, influencent manifestement le cerveau par le fluide qu'y conduisent les cérébrales antérieures et postérieures; or ce fluide peut, en y abordant, l'exciter de deux manières; 1°. par la nature des principes qui le constituent; 2°. par le mouvement dont il est agité. Quant à la nature des principes du sang, ce médecin a prouvé d'une manière incontestable que dès qu'il étoit noir dans ces artères, le centre de la vie animale perdoit son influence sur les autres organes de l'économie animale; relativement au mouvement, je pense bien qu'il y est pour quelque chose, mais qu'il n'est pas d'une si grande utilité que ce célèbre physiologiste a voulu le dire.

Voici une expérience que j'ai faite et qui paroît le prouver.

j'ai pris un jeune chien âgé de six mois à-peu-près, de taille médiocre et parfaitement bien portant : j'ai fait une incision longitudinale sur la partie latérale droite du cou : ayant mis à découvert l'artère cérébrale antérieure droite et l'ayant isolée, j'ai fait deux ligatures sur le tube artériel; et je l'ai coupé entre deux (2), c'est-à-dire entre le cœur et l'organe encéphalique. J'observe que pour faire cette expérience avec exactitude il faut pratiquer deux ligatures, car en coupant l'artère elle donne beaucoup de sang du côté du cerveau, lequel coule comme

(1) Anciennement dites *carotides*.

(2) La ligature pratiquée l'animal n'a pas paru très-affecté.

celui des veines, et cette perte de sang peut influer sur le résultat de l'expérience.

Après avoir fait la section de l'artère, comme je l'ai dit plus haut, j'ai introduit l'extrémité d'une petite seringue contenant un peu plus d'une once d'eau froide, dans le tube arteriel; j'ai défait la ligature que j'avois pratiquée sur la portion de l'artère qui correspondoit à l'organe encéphalique, et j'y ai poussé doucement le liquide. L'animal s'est un peu agité, mais n'a nullement crié : tout mon liquide introduit, j'ai fait la ligature de l'artère, j'ai nettoyé la plaie avec de l'eau tiède, j'en ai rapproché les lèvres et j'ai fait une suture. L'animal mis par terre, a un peu secoué la tête, s'est approché du feu et a mangé un morceau de viande.

Non content de cette ligature et de cette injection, j'ai voulu en faire autant du côté gauche; j'ai donc pratiqué la même incision, fait les mêmes ligatures et la même injection; le résultat a été tout différent : quand l'artère a été liée l'animal s'est agité et a paru comme mort pendant dix minutes (1); en l'irritant il ne faisoit aucun mouvement, et les yeux étoient presque fermés. Les dix minutes écoulées l'animal s'est soulevé et chanceloit à chaque pas qu'il vouloit faire; je lui ai présenté du lait dont il étoit très-avide avant l'opération, il l'a refusé. Quand j'ai injecté l'eau comme la première fois, l'animal a eu quelques convulsions et n'a toujours point crié : la plaie a été nettoyée, pareille suture a été pratiquée, etc. J'ai placé l'animal près du feu; pendant les deux ou trois premiers jours il paroissoit engourdi, il remuoit difficilement la tête, ne mangeoit pas du tout, ne buvoit que quelques gouttes de lait, et ne paroissoit pas entendre quand on lui parloit.

Au sixième jour de l'opération il a un peu marché, suivoit très-bien quand on l'appeloit, et mangeoit de la viande avec appétit; il n'y avoit que l'inflammation de la plaie qui paroissoit le fatigner, car il couroit, sautoit et s'amusoit avec un autre chien, comme il le faisoit avant l'opération.

Au bout de vingt-cinq jours l'animal a été très-bien guéri, et il paroissoit n'avoir subi aucune opération.

Voici donc une expérience qui prouve jusqu'à un certain

(1) Cette apparence de mort arrive quand on lie les deux artères cérébrales antérieures en même temps : j'ai obtenu ce fait plusieurs fois.

point que l'influence des artères cérébrales antérieures, n'est pas de nécessité première pour l'organe encéphalique, soit par le mouvement qu'elles lui communiquent, soit par le sang qu'elles y portent; quant au mouvement, on me dira que les cérébrales postérieures (1) étoient seules nécessaires; mais les anatomistes savent que ces artères sont petites relativement aux cérebrales antérieures; et comme je pense que le mouvement est en raison directe de la grosseur du tube artériel, il doit être peu de chose : donc le mouvement n'est pas aussi utile qu'on a voulu le dire.

Relativement au sang, on voit que la quantité et la nature de celui qui coule dans les artères cérébrales postérieures est suffisante pour entretenir les fonctions de l'organe encéphalique. D'après ces faits je conçois la possibilité de l'opération de l'anévrisme à l'une des artères cérébrales antérieures.

1°. On a vu que l'animal n'a pas été affecté, du moins très-peu, par la ligature d'une seule artère.

2°. La ligature des deux artères n'a point fait périr l'animal.

3°. Enfin, l'eau qu'on a injectée dans ces artères n'a produit aucun accident grave.

---

(1) Un physiologiste dit avoir fait la ligature de ces artères; quant à moi, j'ai tenté toutes les manières possibles, et je n'en ai jamais pu venir à bout.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

par Bouvard, astronome

JOURS.	THERMOMÈTRE.			BAROMETRE.		
	Maximum.	Minimum.	A Midi.	Maximum.	Minimum.	A Midi.
1	à midi. + 4,5	à 7 m. + 1,8	+ 4,5	à 9 s... 28. 5,90	à 7 m.. 28. 4,65	28. 5,50
2	à 3 s.. + 5,0	à 7 m. + 2,3	+ 4,2	à midi.. 28. 6,10	à 2 s... 28. 5,60	28. 6,10
3	à midi. + 5,0	à 7 ½ m. + 2,(	+ 5,0	à 3 ½ m. 28. 4.05	à 9 ¾ s.. 28. 2,95	28. 3,85
4	à 3 s.. + 3,2	à 6 m. — 0,1	+ 2,8	à 6 m... 28. 3,10	à 9 ½ s.. 27. 9,80	28. 1,82
5	à midi. + 2,1	à 6 ¾ m. — 0,6	+ 2,1	à 7 ½ m. 27.11,05	à 3 ½ s. 27.10,31	27.10,80
6	à midi. + 2,3	à 1 m. — 1,8	+ 2,3	à midi.. 28. 1,93	à 7 ½ m. 28. 1,05	28. 1,93
7	à 3 s.. + 6,0	à 7 m. + 2,8	+ 5,4	à midi.. 28. 0,74	à 3 s.. 28. 0,10	28. 0,74
8	à 9 s.. + 6,6	à 7 ½ m. + 4,1	+ 5,8	à 7 ½ m. 27.11,89	à 2 s... 27,11,50	27.11,62
9	à 4 s. + 2,3	à 6 ½ m. — 0,8	+ 1,8	à 9 s.... 28. 0,29	à 6 ½ m. 27.10,80	27.11,29
10	à midi. + 2,4	à 9 s.. — 1,7	+ 2,4	à 7 m... 27.11,60	à 2 ½ s. 27.11,20	27.11,60
11	à midi. + 0,3	à 6 ¾ m. — 3,4	+ 0,3	à midi.. 27.11,10	à 8 ½ s.. 27.10,95	27.11,10
12	à midi. + 2,8	à 6 ¾ m. — 3,2	+ 2,8	à 6 ¼ m. 27.10,35	à 10 ¾ s. 27. 9,10	27.10,10
13	à midi. + 4,6	à 6 ½ m. — 3,2	+ 4,6	à 5 ¼ m. 27. 7,52	à 9 s.. 27. 6,60	27. 7,30
14	à midi. + 9,0	à 7 m. + 1,2	+ 9,0	à 8 ¾ s.. 27. 6,30	à 7 m... 27. 5,55	27. 6,12
15	à midi. + 6,8	à 6 m.. — 0,2	+ 6,8	à midi. 27. 7,05	à 7 s... 27. 6,55	27. 7,05
16	à midi. + 7,6	à 9 s. + 2,3	+ 7,6	à 9 s... 27.10,62	à 7 m.. 27. 9,30	27.10,27
17	à midi. + 6,6	à 6 m. + 1,4	+ 8,6	à midi.. 27. 9,82	à 6 m... 27. 9,70	27. 9,82
18	à 8 ½ s. + 8,6	à 6 m. + 5,6	+ 6,8	à 8 ¼ s. 27. 8,85	à midi. 27. 8,27	27. 8.27
19	à midi. +13,6	à 6 m. + 7,4	+13,6	à midi.. 27.10,77	à 6 m.. 27.10,35	27.10,77
20	à midi. +11,7	à 4 ½ m. + 6,8	+11,7	à 4 ½ m. 27.10,20	à midi.. 27. 9,40	27. 9,40
21	à midi. +13,2	à 3 ½ m. + 7,0	+13,2	à midi.. 27.10,29	à 3 ¼ m.. 27. 9,17	27.10,29
22	à midi. +14,6	à 3 ¾ m. + 4,0	+13,6	à midi. 27.11,90	à 3 ¾ m. 27.11,30	27.11,90
23	à midi. +13,0	à 2 m. + 5,3	+13,0	à 7 m.. 27.11,98	à 9 s... 27.11,50	27.11.90
24	à midi. +13,0	à 3 m. + 2,0	+13,0	à 3 m.. 27.11,14	à 4 s.. 27.10,40	27.11,02
25	à midi. +13,5	à 6 m. + 6,2	+13,4	à midi. 27.10.72	à 11 s.. 27.10,05	27.10,72
26	à 2 s. +14,4	à 1m . + 4,3	+12,7	à 1 m.. 27.10,05	à 11 ¾ s. 27. 8,50	27. 9,52
27	à midi. +14,8	à 7 m. + 7,8	+14,8	à midi. 27. 8,00	à 5 s... 27. 7,10	27. 8,00
28	à midi. +11,7	à 8 ½ s. + 4,8	+11,7	à 8 ½ s. 27. 6,25	à 3 s... 27. 5,05	27. 6,02
29	à midi. + 8,7	à 9 s. + 1,2	+ 8,7	à 7 s... 27. 7,70	à 6 ½ m. 27. 6,15	27. 6,80
30	à midi. + 2,8	à 6 m. . — 0,5	+ 2,8	à midi.. 27. 9,60	à 8 ½ s.. 27. 8,55	27. 9,60

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure... 28.6,10. le 2 à midi.
Moindre élévation du mercure..... 27.5.05. le 28 à 3 h.

Élévation moyenne..... 27.11,57.
Plus grand degré de chaleur..... + 14,8 le 27 à midi.
Moindre degré de chaleur..... — 3,4 le 21 à 6 h. ¾ m.

Chaleur moyenne..... + 5,7.
Nombre de jours beaux..... 12.

Pluie 0 pouce 9 lignes 7 centièmes.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Ventôse, an XII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	77,0	N-O.N.		Pluie très-fine; brouillard; temps couvert et brumeux.
2	71,5	N-O.		Ciel couvert; quelques gouttes d'eau.
3	73,5	N-O. S-O.		Ciel couvert; temps brumeux.
4	63,0	Idem.		Quelq. éclaircis; ciel couvert, pluie.
5	65,5	N-O. N.	Pleine L.	Quelq. nuages; soleil foible; ciel couvert.
6	62,5	N. N-O.	Equin. descend.	Brouill. à l'horison; soleil foible, gresil, neige.
7	78,0	S-O.O.		Ciel couvert; pluie.
8	76,0	O.N-O.		Idem.
9	58,0	N.O.N.		Brouill.; ciel chargé de nuages.
10	53,0	N-O.	Apogée.	Brouill.; ciel couvert; quelq. flocons de neige.
11	48,0	N. N-O.		Brouill.; ciel très-nuageux.
12	56,0	S-O.		Ciel nuageux; neige par intervalles.
13	47,5	S-E.	Dern. Quart.	Ciel barré et en partie couvert.
14	68,0	S-E foible.		Ciel nébuleux; quelques éclaircis.
15	72,5	S foible.		Brouill. à l'horison; quelques gouttes d'eau.
16	70,5	S-O.		Quelques éclaircis; vapeurs épaisses.
17	61,0	SE-. S-O.		Ciel voilé; beaucoup de petits nuages.
18	78,0	S-E. S.		Temps brumeux; ciel couvert; pluie.
19	80,5	S foible.		Ciel couvert; assez beau vers le soir.
20	66,0	S-E.	Nouv. L.	Ciel vaporeux.
21	58,0	Idem.	Equin. ascend.	Ciel couvert et vaporeux.
22	37,0	Idem.	Périgée.	Trouble et nuageux.
23	37,0	S foible.		Brouill. à l'horison; ciel très-nuageux.
24	56,0	S-E.		Idem, ciel vaporeux.
25	60,0	S. S-E.		Ciel couvert par intervalles.
26	59,5	S-E.		Légers brouillards; assez beau ciel.
27	59,0	S foible.	Pr. Quart.	Ciel chargé de gros nuages.
28	76,0	S. S-O.		Ciel couvert; pluie fine.
29	67,0	N-E et N.		Pluie forte et abondante.
30	63,5	N fort.		Ciel couvert.

RÉCAPITULATION.

de couverts	18
de pluie	8
de vent	30
de gelée	10
de tonnerre	1
de brouillard	9
de neige	3
de grêle	1

Jours dont le vent a soufflé du

N.	6
N-E.	1
E.	0
S-E.	10
S.	4
S-O.	7
O.	4
N-O.	9

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

SUR

LES VOLCANS ET LES BASALTES DE L'AUVERGNE;

Par J.-F. Daubuisson.

Nous avons parlé plusieurs fois du schisme qui régnoit entre les minéralogistes au sujet de la formation du basalte que les uns regardoient comme un produit volcanique, et les autres comme ayant une origine analogue à celle des granits, porphires, schistes, calcaires, etc., et par conséquent comme un produit de la voie humide. Nous avons fait connoître (cahier de thermidor an 11) un mémoire de M. Daubuisson sur les basaltes de la Saxe, dans lequel cet auteur s'étoit prononcé en faveur de la formation neptunienne des basaltes en général : à cette époque il n'avoit encore vu ni volcan, ni courant de lave. Sur l'invitation qui lui fut faite par l'Institut national, il est allé visiter les volcans éteins de l'Auvergne; il s'est convaincu de ses propres yeux de l'origine volcanique des basaltes de ce pays. Il a lu à l'Institut, sur ce sujet un mémoire dont nous allons donner l'extrait.

Ce mémoire est divisé en cinq sections; dans la première M. Daubuisson expose la position topographique et la structure minéralogique de l'Auvergne; dans la seconde, il décrit les volcans *de la chaîne des puys* (1), au centre de laquelle est le Puy-de-Dôme, ainsi que les basaltes de cette contrée; la troisième contient la description du Mont-d'Or; la quatrième, celle du Cantal; et enfin la cinquième comprend les conséquences générales et un parallèle entre les basaltes de la Saxe et ceux de l'Auvergne.

L'auteur commence par raconter quels sont les lieux qu'il a parcourus et la manière dont il les a étudiés. La contrée com-

(1) *Puy* est le nom que les Auvergnats donnent aux montagnes terminées en pointe.

prise à l'ouest de Clermont entre l'Allier et la Sioule; le Mont-d'Or, le Cantal et leurs dépendances, les volcans et basaltes du Vivarais, des environs de Pézénas et d'Agde ont successivement été l'objet de ses observations; et ce voyage depuis Clermont jusqu'aux bords de la méditerranée, il l'a fait continuellement à pied, le marteau à la main, absolument seul, n'ayant d'autre guide que ses cartes et sa boussole.

« L'Auvergne (départemens du Puy de-Dôme et du Cantal), dit l'Auteur, est située au milieu de ce plan incliné ou grande pente dont le pied est au centre de la France, et qui en s'élevant vers l'est-sud-est, s'étend jusqu'au Rhône. Circonstancions là cette position : la partie septentrionale de la France est un pays bas et plat; elle n'est coupée que par quelques petites chaînes de collines, et plus souvent encore par des vallées creusées par les rivières qui la traversent. Cette vaste plaine s'étend d'un côté, par la Belgique et la Hollande, jusqu'à la mer du nord, et de l'autre jusque dans le Poitou, le Berri, le Nivernais, etc.; le terrein commence à s'élever dans la Marche, le Limousin, le Bourbonnais, etc.; il s'élève encore davantage dans l'Auvergne, etc., et puis dans la Haute-Loire, le Forez, plus encore dans le Gévaudan, le Vivarais où il atteint une hauteur d'environ 1500 mètres au-dessus du niveau de la mer; et peut-être qu'avant les dégradations que la surface de notre globe a éprouvées, il alloit, toujours en s'élevant, joindre les Alpes dont il est aujourd'hui séparé par l'énorme sillon que le Rhône a creusé. L'élévation du sol (antérieur aux volcans) en Auvergne, est d'environ 1000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Si tout le plan incliné dont nous venons de parler pouvoit être vu du centre de la France, il ne présenteroit pas de parties saillantes au-dessus du plan général de pente, les excroissances volcaniques : toutefois exceptées, aussi peut-on dire à la rigueur si on excepte ces excroissances, qu'il n'y a point de montagnes en Auvergne : il est vrai que l'Allier, l'Alagnon et un grand nombre de torrens ont creusé dans le sol des vallées très-profondes, qui ont en quelques endroits jusqu'à 500 mètres de profondeur; c'est ce qui rend le pays inégal et lui donne même un aspect montueux, indépendamment des productions volcaniques. »

Le sol de l'Auvergne est presque par-tout d'un granit ordinaire, composé de feldspath, de quartz et de mica; dans la partie occidentale il est recouvert par du gneis et du schiste micacé qui contiennent des filons métalliques, et même en quel-

ques endroits par des couches de *grunstein-schiefer* (roche à base d'hornblende, d'une structure granitique à grains très-fins, approchant quelquefois du schiste argileux) Dans la partie sud-ouest du département du Cantal, dans la vallée de l'Allier, il est recouvert de calcaire, tantôt contenant des concrétions siliceuses, tantôt tellement imprégné de bitume, que la chaleur seule du soleil suffit pour le faire transuder. Dans le bassin où l'Alagnon se jette dans l'Allier, il est sous un terrein houiller, presque par-tout ailleurs il est à nu et sert de support immédiat aux montagnes et courans volcaniques.

Avant de commencer à traiter des volcans éteints de l'Auvergne, l'auteur décrit exactement, d'après la méthode descriptive de M. Werner, les matières qui entrent dans leur composition, afin de bien fixer l'acception des termes qu'il emploiera pour les désigner; ces matières sont des *scories spongieuses*, des *scories cordées*, des *lapillis*, ou *graviers volcaniques*, des *laves boursoufflées*, des *laves basaltiques*.

Après ces préliminaires, l'auteur décrit la chaîne des *puys*. « A l'ouest de Clermont se trouve un plateau de granit, compris entre la vallée de l'Allier et celle de la Sioule : ce plateau a quatre lieues de large ; il incline un peu des deux côtés vers chacune des deux vallées qui le bordent; son faîte (milieu) supporte une soixantaine de monticules coniques détachés, rangés de suite les uns des autres, dans une direction à-peu-près nord et sud; leur ensemble est ce que nous comprenons sous le nom de *chaîne des puys*. La bande de terrein qu'elle occupe a sept lieues de long et environ une demie de large : elle commence du côté du sud au pied de la pente nord-est du Mont-d'Or, et s'étend jusqu'à la hauteur de Riom. »

Presque tous ces puys sont entièrement séparés les uns des autres. Les principaux d'entre eux ont une hauteur de 3 à 400 mètres, plusieurs ont moins, quelques-autres ont un peu plus. Le Puy-de-Dôme qui est au milieu de la chaîne en a 600; leur forme est à-peu-près celle de cônes tronqués; leurs flancs sont inclinés d'environ trente degrés à l'horison, quelquefois plus, quelquefois moins; leur sommité (cinq ou six qui sont de nature particulière exceptés) présente le plus souvent un creux en forme de coupe, qui a dans quelques-uns jusqu'à 50 et 80 mètr. de profondeur : la sommité de quelques-autres n'offre qu'une simple dépression. Il paroît que tous ces puys ont été creux ; leur intérieur étoit un cratère que les éboulemens ont comblé en tout ou en partie. Quelques-uns ne consistent même qu'en une

des

des moitiés qui entourent ce cratère ; l'autre moitié, celle qui étoit du côté par où le courant de lave est sorti, a été emportée, de sorte que la coupe horisontale de ces puys a la forme d'un croissant : les puys de la Vache, Louchadine, la Nugère, etc., sont dans ce cas. Les flancs de ces monticules sont recouverts de bruyères et d'herbes qui servent de pâturages à de nombreux troupeaux ; quelques-uns portent des bois. Tous (cinq ou six, au nombre desquels est le Puy de-Dôme, exceptés (1)) ne sont que des tas de laves, de scories, de lapillis amoncelés pêle-mêle les uns sur les autres. Du pied ou des flancs de plusieurs d'entre eux, on voit sortir des courans de lave plus ou moins considérables, de nature basaltique, qui se répandent sur le terrein voisin en se portant vers les points les plus bas.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description circonstanciée qu'il donne de plusieurs de ces puys ; nous nous contenterons de rapporter la description de l'un d'eux, tant pour faire connoître la nature de ces montagnes singulières, que la manière dont l'auteur les décrit. Nous choisissons le Puy-de-Pariou qui est celui dont le cratère est le mieux conservé.

Puy de Pariou.

Position. Ce puy est situé à environ deux lieues (dix mille mètres) à l'ouest (O. quart N-O.) de la ville de Clermont, et à 2700 mètres au nord du Puy-de-Dôme : il repose immédiatement sur le granit. Cette roche paroît à découvert au pied N-E. de la montagne.

Aspect et dimensions. Vu de la plaine qui est au pied, il paroît avoir à-peu-près la forme d'un tronc de cône dont la hauteur seroit d'environ 300 mètres, le diamètre de la base supérieure de 250, et dont les côtés formeroient un angle de 30 à 40 degrés avec l'horison La base supérieure n'est pas entièrement horisontale et circulaire ; elle présente vers la partie méridionale un pic conique dont la hauteur est d'une vingtaine de mètres ; la partie opposée montre de même un renflement mais moins élevé : le diamètre nord et sud est un peu plus long que celui est-ouest. Les flancs sont recouverts par-tout d'herbes, de broussailles et d'arbustes.

Cratère. Arrivé sur le haut, on se trouve au bord d'un grand

(1) Nous parlerons de ces montagnes dans le prochain extrait.

creux en forme de coupe ; sa profondeur est de 80 mètres ; et le diamètre de l'ouverture est à peu-près le même que celui de la base supérieure, à peu de chose près ; car les bords de cette coupe n'ont pas plus de deux à trois mètres d'épaisseur ; dans quelques endroits même on trouve à peine l'espace nécessaire pour placer les pieds ; l'intérieur paroît parfaitement sphérique ; toutes les coupes horisontales semblent en être des cercles, comme s'il eût été fait au tour, dit M. de Buch. Sa paroi est recouverte d'une couche de pelouse et de quelques petites broussailles.

Structure ou masse. Une grande écorchure d'une centaine de mètres carrés que présente cette pelouse dans la partie septentrionale du cratère, fait voir à découvert les substances qui composent le puy, au moins à sa surface. Ce sont des lapillis et des scories spongieuses d'un rouge intense et vif ; les plus grosses n'excèdent pas la grosseur de la tête ; elles ont quelque chose de *sec* et *d'aigre* et se brisent sous les pieds lorsqu'on marche dessus ; on croiroit marcher sur ces tas de scories qui sont devant les usines métallurgiques. Un rocher de lave perce à la partie supérieure du pic ; il est noir, poreux dans quelques endroits et compacte dans d'autres. On trouve au fond du cratère des fragmens de lave ou grosses scories qui y ont roulé des parties supérieures : ils sont d'un rouge de brique plus ou moins foncé, souvent noirâtres, rarement décolorés au point d'être blanchâtres : ils portent à l'extérieur des marques de fusion ; la partie voisine de la surface est criblée de cavités bulleuses, dont le nombre et la grosseur vont en diminuant jusqu'à l'intérieur qui est compacte.

Ainsi le Puy-de-Pariou est un tas de quartiers de lave, de scories, de lapillis, peut-être même de quelques courans ; toutes ces matières ont été lancées par la bouche qui étoit au milieu, et se sont amoncelées tout autour. Les éboulemens qui sont venus ensuite ont comblé le fond de l'entonnoir et ont donné à la montagne la forme intérieure et extérieure qu'elle présente aujourd'hui.

Courant de lave. On voit un courant de lave sourdre de son pied septentrional ; ce courant tourne bientôt vers l'est, s'étend dans la plaine, et en suivant la pente du terrein, il s'avance directement vers la vallée de l'Allier. Avant d'être à l'escarpement qui la borde, il rencontre une petite éminence granitique : là il se divise, une partie gagne à gauche, et va se précipiter dans la vallée par la gorge de Durtol ; l'autre partie se porte à

droite, passe au hameau de la *Baraque*, et se termine près de Chemaillère, à un quart de lieue de Clermont. Ce courant a environ huit mille mètres de long et, terme moyen, six à huit cents de large.

Sa superficie est toute boursoufflée, raboteuse, couverte d'excroissances, hérissées de pointes de lave figée, qui vont jusqu'à quelques mètres de hauteur; ces boursoufflures et ces pointes présentent exactement les mêmes formes que du plomb ou de l'étain qu'on auroit jeté fondu dans de l'eau. On peut comparer cette surface, pour l'aspect, à celle de ces grands fleuves qui, dans les temps où ils charient des glaces, viennent à se prendre tout-à-coup, et ne présentent plus alors que des glaçons confusément entassés les uns sur les autres, et offrant de toutes parts des pointes aigues et des bords tranchans (1). Dans les endroits où le courant paroît avoir coulé avec plus de tranquillité, la surface présente encore des cavités dont les parois ont un aspect vernissé. L'intérieur est compacte, d'un noir-grisâtre, d'un grain fin et serré, dur, aigre et cassant : c'est par ces deux derniers caractères qu'il diffère du basalte ordinaire, auquel d'ailleurs il ressemble assez : il montre même une tendance à une division prismatique, très-informe à la vérité. Il contient même dans la partie boursoufflée un grand nombre de cristaux d'augite, quelques cristaux de feldspath qui ont un aspect vitreux, mais dont quelques-uns sont bien entiers; on y voit aussi, quoiqu'en petite quantité, des grains d'olivine : aucune de ces substances ne porte plus d'indice de fusion. L'intérieur du courant présente quelquefois de grandes cavités, comme des grottes de plusieurs mètres, et dont les parois sont tapissées de tumeurs, d'aspérités et de stalactites de la matière même de la lave.

Parmi les diverses coulées de lave (de cette partie de l'Auvergne) dont parle l'auteur, nous citerons encore les suivantes.

La plus considérable de toutes est celle sortie du Puy-de-Dôme, elle s'est répandue jusqu'à la Sioule; elle occupe environ deux lieues carrées et porte le nom de *Cheire* (2) *de l'aumône*, vraisemblablement à cause de sa stérilité.

---

(1) Ces aspérités sur les laves viennent vraisemblablement ou des scories que les courans ont entraînées avec eux, ou du bouillonnement qui a dû avoir lieu dans cette masse visqueuse, ou encore de ce que le fleuve de lave a dû quelquefois en grossissant, soulever et emporter plus loin des croûtes de la surface qui étoient déjà figées.

(2) Cheire est le nom que les Auvergnats donnent aux coulées de lave.

« Lorsque du haut du Puy-de-Dôme, dit l'auteur, on promène ses regards sur cette coulée de lave, l'ame est involontairement attristée. En inondant la plaine la lave semble l'avoir condamnée à une stérilité éternelle : quelques petites portions de l'ancien sol qui ont été épargnées et qui sont couvertes de moissons, font encore ressortir le contraste. Toute cette *cheire* ne présente qu'une plage noire horriblement boursoufflée, et hérissée par-tout de pointes et de rochers fuligineux. Quelques bruyères plus noires encore, sont la seule végétation que produit ce sol ingrat; l'industrie humaine s'est efforcée d'en rendre quelques petites parties à la culture; c'est par le feu qu'elle tente de guérir les maux faits par le feu; en brûlant le gazon ou plutôt la mousse et les bruyères, dans les endroits où ces plantes se sont le plus multipliées, elle parvient à arracher de loin en loin quelques foibles récoltes à un sol réprouvé.

« Cette lave est étendue sur la plaine depuis des milliers d'années, et malgré cela la pointe de ces rochers est si vive, sa surface ainsi que les espèces de stalactites qu'elle présente, et qui semblent dégoutter encore, portent des marques de fusion si bien conservées, que l'on croiroit qu'elle vient d'être vomie du sein de la terre et qu'elle a eu à peine le temps de se refroidir... » Elle est de même nature que celle de Pariou.

Celle de Volvic, sortie du puy de la Nugère, est d'un noir-grisâtre moins foncé; elle est beaucoup plus tendre, moins compacte, de sorte qu'elle se taille très-aisément; aussi on l'emploie non-seulement dans les bâtisses du pays, mais encore on l'envoie à des distances considerables : on a établi un grand nombre de carrières dans l'epaisseur de la coulée. Cette lave contient assez souvent des morceaux de quartz fritté; les fissures et les parois de bou soufflures sont tapissées de petits points ou paillettes de fer spéculaire. « Si on se place sur le puy de la Nugère, on voit la coulée en sortir par plusieurs endroits, puis s'avancer, s'étendre et remplir entièrement un bassin compris entre des côteaux granitiques; enfin, on la voit s'échapper et comme se précipiter dans le passage étroit qui est au-dessus de Volvic. Quelques monticules de granit se trouvoient dans le bassin lorsqu'elle s'y est répandue; elle en a entouré le pied, et leur sommet s'élève encore aujourd'hui au-dessus de ce lac de lave. En voyant ces coulées se plier, se dévier ainsi à la rencontre des obstacles, en respectant toutes les lois de l'hydrodynamique, je ne pouvois m'empêcher de dire : si pour avoir vu autrefois ces lois enfreintes par les basaltes de la Saxe, je ne pus regarder

ces basaltes comme le reste d'une seule coulée; lorsque je trouve ici ces mêmes lois scrupuleusement observées par les masses noires de l'Auvergne, je ne puis pas douter que ces masses n'aient été fluides, et que par un mouvement progressif elles se sont portées sur des points de plus en plus bas. »

La lave sortie du puy de la Vache et de ceux qui l'environnent, se porte vers le sud ouest; elle entre dans l'étroite et profonde vallée où est la petite ville de Saint-Amand; elle en a suivi le cours et en occupe encore aujourd hui le fond; elle se termine près de Talande dans la vallée de l'Allier, à plus de quatre lieues de son origine. Elle est boursouflée à la surface et compacte dans le fond; on en détache des échantillons contenant de l'olivine et de l'augite, et d'un grain si fin, si serré, qu'ils ne diffèrent en rien des fragmens des plus beaux basaltes.

L'auteur reprend les volcans éteints de l'Auvergne dans la dernière section de son mémoire, pour exposer le peu de conséquences positives que nous pouvons tirer des faits observés relativement *a*), à la matière qui, travaillée par les agens volcaniques, peut avoir produit les laves appartenant à ces volcans *b*), à la nature de ces agens *c*); et à l'époque où ces laves ont coulé. . . . . .

Presque toutes les laves de l'Auvergne se sont répandues sur le granit; les bouches volcaniques reposent immédiatement sur cette roche; c'est donc dans ou sous le granit que l'incendie volcanique a eu lieu et que se trouvoit la matière qui, fondue, maniée et soulevée par divers agens, a produit la matière des laves; mais cette matière ne peut être du granit, puisqu'elle contient jusqu'à 15 et 20 pour 100 de fer, et que le granit n'en contient presque pas; il faut donc aller au-dessous de cette roche chercher la matière des laves de l'Auvergne; c'est une conséquence à laquelle il est impossible de se refuser; Saussure, Montlosier en ont vu la nécessité et ont pensé que c'étoit dans des trapps neptuniens que les volcans avoient leurs foyers. Cependant tout le sol en Auvergne et dans les pays adjacens n'est que granit: des vallées de plus de 400 mètres de profondeur ne nous découvrent que cette roche: les observations des minéralogistes sur l'ordre de superposition des masses minérales, ne nous en indiquent aucune sous le granit; elles nous apprennent même que cette roche ne contient que très-peu de couches hétérogènes; ainsi nous ne saurions ici conclure du connu à l'inconnu, et ne pouvons que faire des conjectures.

La ressemblance entre les scories volcaniques et celles que

nous obtenons ou pouvons obtenir dans les fourneaux de nos usines métallurgiques ; l'aspect vernissé et vitreux que présentent les parois des cavités de ces scories et laves; l analogie entre leur masse et celle des volcans actuellement brûlans, etc., nous indiquent que c'est le calorique qui a été le principe de leur fluidité, et vraisemblablement le grand agent volcanique. L'homogénéité de la pâte de ces laves (abstraction faite des substances visiblement empâtées et des cristaux contenus) montre combien la fusion ou dissolution ignée a été complette. Mais quelle est la cause qui a produit le dégagement du calorique? Quelle est la matière qui lui a servi d'aliment et a entretenu l'incendie volcanique? Ce ne sont pas les houilles, car ce combustible fossile ne se trouve que dans les terreins de formation secondaire, jamais sous le granit, et ici les volcans ont brûlé sous cette roche : ce ne sont pas les pyrites, car les pyrites seules et enfermées dans le sein de la terre ne se décomposent pas, ne produisent pas de la chaleur : la température n'est pas plus élevée dans les mines de pyrites que dans les autres mines métalliques. Au reste, la cause de toute chaleur souterreine paroît être un de ces mystères que la nature a, au moins jusqu'ici, refusé de dévoiler aux physiciens et naturalistes. Savons-nous seulement d'une manière positive ce qui produit la chaleur des eaux thermales?

Quant à l'époque à laquelle les courans de lave ont coulé, nous pouvons dire que, quoiqu'antérieure à l'histoire et même à la tradition chez les hommes, elle est très-récente en comparaison des grandes révolutions et dégradations que la surface de notre globe a éprouvées; elle est postérieure à l'entière excavation des vallées, puisque ces laves en occupent le fond.

Voilà à-peu-près ce qu'on peut dire de positif relativement à cette centaine de volcans éteints (montagnes à cratère, ou tas de scories) qui sont en Auvergne. Quant aux conjectures, l'auteur se les est interdites.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire naturelle, générale et particulière, par Leclerc de Buffon, nouvelle édition augmentée de notes, et dans laquelle les supplemens sont insérés dans le premier texte à la place qui leur convient; l'on y a aussi ajouté l'histoire des quadrupèdes et des oiseaux découverts depuis la mort de Buffon; celle des reptiles, des poissons, des insectes et des vers; enfin l'histoire des plantes dont ce grand naturaliste n'a pas eu le temps de s'occuper. Ouvrage formant un cours complet d'histoire naturelle; par C.-S. Sonnini, membre de plusieurs sociétés savantes. A Paris, chez Dufart, rue des Mathurins, et les autres libraires indiqués ci-devant.

Avis de M. Sonnini.

Des circonstances impérieuses, mais qui me sont absolument étrangères, ont interrompu la publication des derniers volumes de l'*Histoire naturelle, générale et particulière.* Ces difficultés momentanées ont cessé, et déja plusieurs livraisons nouvelles ont paru à des époques très-rapprochées; les autres se succéderont avec la même célerité, en sorte que tout l'ouvrage ne tardera pas à être terminé.

Quelques souscripteurs se sont plaint de sa longueur, avec plus ou moins d'amertume. Je ne me permettrai que de très-courtes observations sur ce sujet. Lorsque dans ses premiers prospectus l'éditeur annonça 60 ou 80 volumes, cela ne devoit s'entendre que des œuvres de Buffon proprement dites, avec les additions nécessaires pour les porter au point qu'indiquoient les connoissances actuelles. Et l'on se persuadera aisément qu'une pareille annonce ne pouvoit avoir d'autre but, quand on se rappellera qu'il existe à-peu-près autant de volumes in-12 des œuvres de Buffon que l'on promettoit de volumes in-8°., en y comprenant les augmentations exigées par l'état présent de la science. Mais je m'étois engagé, en outre, à publier les parties de l'histoire naturelle dont Buffon n'avoit pas eu le temps de s'occuper, et il étoit indispensable de leur donner une certaine étendue.

De ces parties neuves de l'histoire naturelle, c'est-à-dire de celles qui ne sont point comprises dans les œuvres de Buffon, l'histoire des reptiles est terminée, celle des poissons le sera dans un mois, celle des insectes ne tardera pas à l'être, et il ne

restera plus à completter que l'histoire des mollusques et des vers, aussi bien que celle des plantes déja fort avancée. L'ouvrage entier sera irrévocablement composé de cent vingt ou tout au plus de cent vingt-un volumes, dont voici la distribution :

Théorie de la terre et minéraux...	16 volumes.
Quadrupèdes.....	20
Oiseaux.....	28
Poissons.....	14
Reptiles.....	8
Insectes.....	11
Mollusques, vers et coquillages...	8
Plantes.....	14
Tables raisonnées.....	1
Total.....	120 vol.

La théorie de la terre, les minéraux, les quadrupèdes, les oiseaux et les reptiles sont complets ; il y a déja 12 volumes des poissons, 4 volumes des mollusques, 8 des crustacés et 6 des plantes, en tout 102 volumes.

Nous ferons connoître les derniers volumes publiés.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Observations faites à Montmorenci sur la chaleur et la sécheresse extraordinaires de l'été de l'an 11 ; *etc.*, *par L. Cotte.* Page 249

Questions proposées aux astronomes, relativement à l'ancienne et à la nouvelle mesure d'un degré de la terre en Laponie ; par L. C. 257

Analyse d'un minéral nouvellement découvert à l'île de France ; par C. L. Cadet. 259

Suite de l'extrait du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle. 262

Second mémoire sur l'organisation végétale ; par C.-F. Brisseau-Mirbel. 291

De l'influence des artères cérébrales antérieures sur l'organe encéphalique ; par G.-F. Circaud. 205

Observations météorologiques. 308

Extrait d'un mémoire sur les volcans et les basaltes de l'Auvergne ; par J.-F. Daubuisson. 310

Nouvelles littéraires. 319

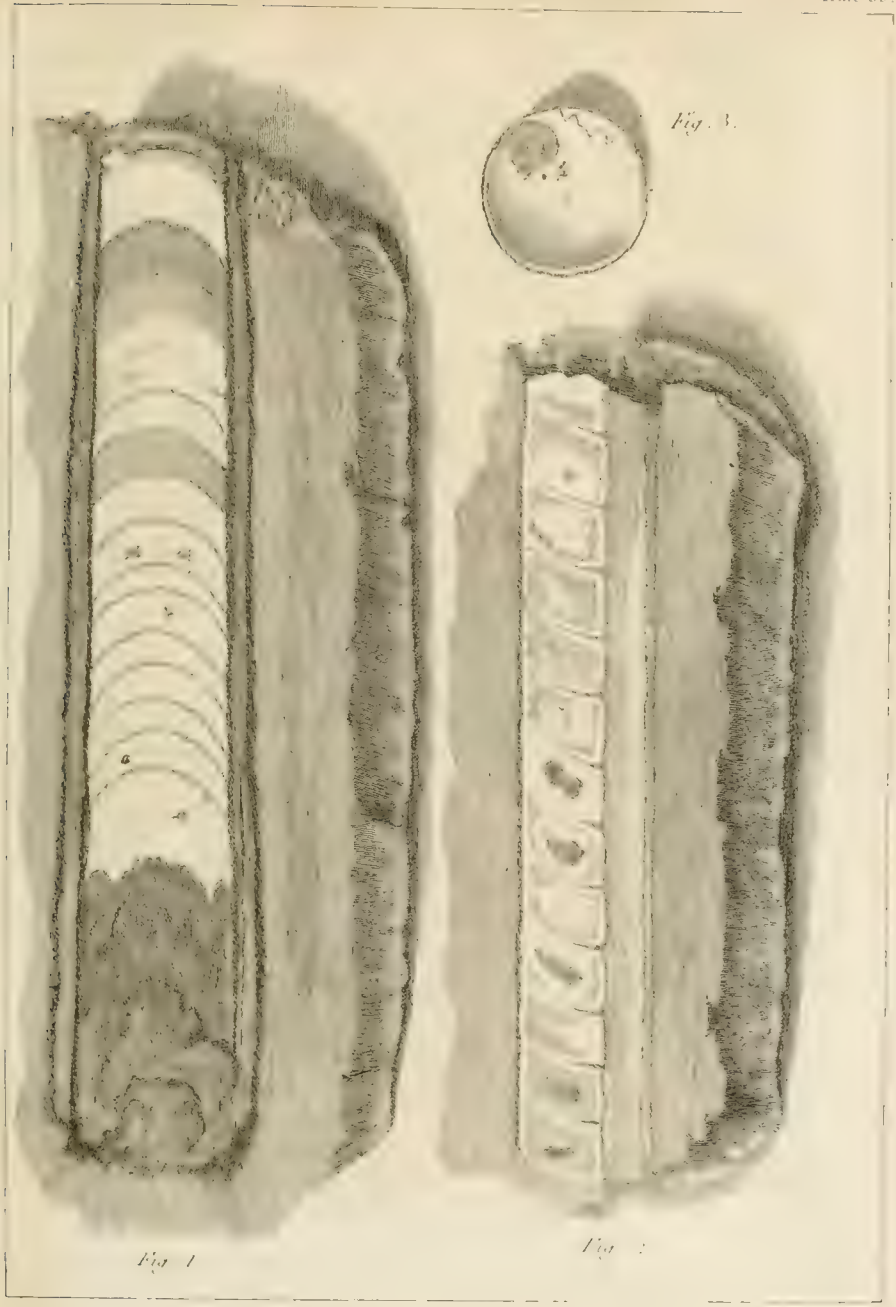


Fig. 3.
Fig. 1
Fig. 2

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FLORÉAL AN 12.

DES MIROIRS

ET

DES VERRES ARDENS;

Par ALEXIS ROCHON, membre de l'Institut.

Lu dans les séances des 3 *et* 24 *floréal an* 12.

Les miroirs ou verres ardens ont particulièrement fixé l'attention des physiciens, et l'illustre Buffon a traité ce sujet avec beaucoup d'étendue dans le second tome du supplément de son Histoire naturelle.

Archimède inventa ces miroirs pour la défense de sa patrie; il lança le feu du soleil sur la flotte ennemie et la réduisit en cendres, lorsqu'elle approcha des remparts de Syracuse Mais cette histoire dont on n'a pas douté pendant 15 ou 16 siècles, a d'abord été contredite et ensuite traitée de fable dans ces derniers temps. Descartes, se hâtant trop de juger Archimède, prononça contre lui d'un ton de maître, et nia la possibilité de l'invention : ma heureusement son opinion l'emporta sur le témoignage de toute l'antiquité, et les physiciens modernes, soit par respect pour leur philosophe, ou par complaisance pour leur contemporain, ont été du même avis que lui. On n'accorde guère aux anciens que ce qu'on ne peut leur ôter. Déterminés, peut-être par ces motifs, dont l'amour-propre ne se sert que trop souvent,

sans qu'on s'en apperçoive, n'avons-nous pas trop de penchant à refuser ce que nous devons à ceux qui nous ont précédés; et si notre siècle refuse plus qu'un autre, ne seroit-ce pas qu'étant plus éclairé, il croit avoir plus de droit à la gloire, plus de prétentions à la supériorité ?

Quoi qu'il en soit (c'est toujours Buffon qui parle), cette invention étoit restée dans le cas de plusieurs autres découvertes de l'antiquité qui se sont évanouies, parce qu'on a préféré la facilité de la nier à la difficulté de la retrouver : et les miroirs d'Archimède étoient si décriés qu'il ne paroissoit pas possible d'en rétablir la réputation; car, pour appeler du jugement de Descartes, il falloit quelque chose plus fort que des raisons, et il ne restoit qu'un moyen sûr et décisif, à la vérité, mais difficile et hardi, c'étoit d'entreprendre de trouver les miroirs, c'est-à-dire d'en faire qui pussent produire les mêmes effets. J'en avois conçu depuis longtemps l'idée, et j'avouerai volontiers que le plus difficile de la chose étoit de la voir possible, puisque dans l'exécution j'ai réussi au-delà de mes espérances.

J'ai donc cherché le moyen de faire des miroirs pour brûler à de grandes distances, comme de 100, de 200, 300 pieds. Je savois en général qu'avec les miroirs de réflexion l'on n'avoit jamais brûlé qu'à 15 ou 20 pieds tout au plus, et qu'avec ceux qui sont réfringens la distance étoit encore plus courte, et je sentois bien qu'il étoit impossible dans la pratique, de travailler un miroir de métal ou de verre avec assez d'exactitude pour brûler à ces grandes distances; que pour brûler, par exemple, à 00 pieds, la sphère ayant dans ce cas 800 pieds de diamètre, on ne pouvoit rien espérer de la méthode ordinaire de travailler les verres, et je me persuadai bientôt que quand même on pourroit en trouver une nouvelle pour donner à de grandes pièces de verre ou de métal une courbure aussi légère, il n'en résulteroit encore qu'un avantage très-peu considérable, comme je le dirai dans la suite.

Avant d'aller plus loin j'observe ici que ce mémoire de Buffon, imprimé dans ceux de l'Académie pour l'année 1747, éprouva, de la part de ses collègues, et particulièrement du célèbre Bouguer, une foule d'objections qui exigent, pour les résoudre, des expériences fort dispendieuses et hors des moyens pécuniaires de la plupart des physiciens. Celles qui ont été faites par M. de Buffon sont dans ce cas; et quoique cet académicien se soit assez souvent écarté dans son mémoire de la théorie de la dioptrique et de la catoptrique, il n'en est pas moins résulté de ses recherches

des faits très-curieux et des instrumens ingénieux que nous avons intérêt de faire connoître.

Les auteurs anciens qui ont parlé des miroirs ardens d'Archimède sont Zonaras et Tzetzès ; le premier, dans ses Annales des empereurs grecs, et le second dans ses Commentaires sur l'Alexandre. Ces ouvrages sont du douzième siècle. Zonaras dit qu'Archimède mit en cendre toute la flotte des Romains. *Ce géomètre ayant reçu les rayons du soleil sur un miroir, à l'aide de ses rayons rassemblés et réfléchis par l'épaisseur et le poli du miroir, il embrâsa l'air et alluma une grande flamme qu'il lança toute entière sur les vaisseaux qui mouilloient dans la sphère de son activité, et qui furent tous réduits en cendres.*

Le même Zonaras rapporte aussi qu'au siège de Constantinople, sous l'empire d'Anastase, l'an 514 de J. C., Proclus brûla avec des miroirs d'airain, la flotte de Vitalien qui assiégeoit Constantinople ; il ajoute que ces miroirs étoient une découverte ancienne, et que l'historien Dion en donne l'honneur à Archimède, qui la fit et s'en servit contre les Romains, lorsque Marcellus fit le siège de Syracuse.

Tzetzès non-seulement rapporte et assure le fait des miroirs, mais même il en explique en quelque façon la construction.

Lorsque les vaisseaux romains, dit-il, *furent à la portée du trait, Archimède fit faire une espèce de miroir hexagone et d'autres plus petits, de 24 angles chacun, qu'il plaça à une distance proportionnée et qu'on pouvoit mouvoir à l'aide de leurs charnières et de certaines lames de métal. Il plaça le miroir hexagone de façon qu'il étoit coupé par le milieu par le méridien d'hiver et d'été, ensorte que les rayons du soleil reçus sur ce miroir venant à se briser, allumèrent un grand feu qui réduisit en cendres les vaisseaux romains, quoiqu'ils fussent éloignés de la portée d'un trait.*

M. Melot, de l'Académie des inscriptions et belles lettres, qui, dans une dissertation sur les miroirs ardens, rapporte tous les témoignages des auteurs, dit que Zonaras s'appuie, dans ses Annales, des autorités de Dion, et Tzetzès de celle de Diodore : c'est dans la seconde Chiliade en vers libres de son histoire mêlée, que l'on trouve ce passage qui dénote d'une manière précise la construction du miroir ardent d'Archimède.

« *Cum autem Marcellus removisset illas* (*naves*) *ad jactum*

arcus, educens quod speculum fabricavit senes ad distantia autem cummemorati . . . . Parva ejusmodi specilla cum posuisset angulis quadrupla, etc. . . . Medium illud posuit radiorum solis refractis (reflex.) deinceps in hoc radiis exarsio sublata et formidabilis ignata navibus, etc. Dion atque Diodorus scribunt historiam, et cum ipsis multi meminerunt Archimedis, Anthemius quidem in primis qui paradoxa scripsit : Heron, Phylon, et omnis mechanographus ex quibus legimus et speculorum incensiones. »

Polybe, l'un des meilleurs écrivains de l'antiquité, nous apprend dans son histoire, que Marcus Claudius Marcellus se rendit maître de Syracuse 200 ans avant J. C. Ce général romain apprit avec douleur la mort d'Archimède, qui avoit prolongé le siège de cette ville pendant trois ans par ses machines. Mais Polybe, quoique contemporain de Marcellus, ne fait aucune mention des miroirs ardens d'Archimède, ce qui a étayé l'opinion de quelques savans qui ont regardé comme une fable l'incendie de la flotte des Romains. M. Mallet ajoute que lorsque Vitalien assiégeoit Constantinople, Diodorus Proclus brûla ses vaisseaux avec des miroirs d'airain : Zonaras dit que ces miroirs étoient une découverte ancienne, et que l'historien Dion en donne l'honneur à Archimède. Cependant Tite-Live et Plutarque (qui rendent un compte plus particulier des inventions d'Archimède) ne font aucune mention de ces miroirs.

Gallien parle à la vérité, de l'embrâsement des vaisseaux des Romains, mais il se sert du terme de pyria, qui désigne, ce me semble, des brandons d'artifice lancés à la distance du trait. On évalue à 150 pieds la distance du trait, d'après le rapport des savans les plus versés dans les usages de l'antiquité. Quoi qu'il en soit, en balançant de part et d'autre les probabilités, la plus forte présomption est qu'Archimède avoit inventé ces miroirs et avoit en effet brûlé les vaisseaux à une distance médiocre : c'est l'opinion de Buffon, et nous verrons qu'il se fonde sur plusieurs expériences trop dispendieuses pour qu'elle puissent être répétées par la plupart de ceux qui cultivent les sciences. Avant lui, le père Kircher en annonça la possibilité dans son ouvrage intitulé : *Ars magna lucis et umbrae.* Il paroît même que ce savant jésuite produisit une chaleur sensible à une assez grande distance, par des miroirs plans qu'il fit réfléchir sur les corps qu'il vouloit embrâser. Le moyen dont il fit usage est

bien simple ; il fit diriger les rayons solaires par des hommes, avec autant de précision que l'ingénieuse machine imaginée par M. de Buffon peut procurer. Je crois même que ce moyen si simple du père Kircher est encore le plus sûr pour obtenir le plus grand effet : mais l'on doit sentir en même temps qu'il faut pouvoir disposer d'un très-grand nombre de personnes, puisque le grand miroir à facettes de Buffon est un assemblage de 160 glaces planes étamées, de six pouces de largeur sur huit de hauteur.

La parfaite exécution d'un tel instrument n'est pas sans doute, à la portée des physiciens qui pourroient en faire usage ; mais ses effets tiennent à des faits peu connus. M. Buffon chercha combien la lumière du soleil perdoit par la réflexion à différentes distances, et quelles sont les matières qui la réfléchissent le plus fortement. Il trouva premièrement, que les glaces étamées, lorsqu'elles sont polies avec un peu de soin, réfléchissent plus parfaitement la lumière que les métaux les plus polis, et même que le métal composé dont on se sert pour faire des miroirs de télescope ; et quoiqu'il y ait dans les glaces deux réflexions, l'une à la surface et l'autre à l'intérieur, elles ne laissent pas de donner une lumière plus vive et plus nette que le métal qui produit une lumière colorée.

Les nombreuses expériences que nous avons faites à ce sujet ne nous permettent pas d'être de l'avis de M. de Buffon. Nous avons fait des télescopes comparables avec des glaces parallèles bien étamées, et nous les avons trouvées plus obscures que des instrumens semblables faits avec des miroirs concaves de métal. Tout métal composé de deux tiers de cuivre rosette et d'un tiers d'étain, devient sonore et élastique, il reçoit un poli très-vif ; mais l'humidité l'altère et le contact de l'air l'oxide ; c'est pourquoi il faut de grandes précautions pour qu'il conserve longtemps un poli vif ; il devient alors si cassant qu'il est difficile de lui donner dans cet état un volume considérable. Les physiciens se sont occupés à le perfectionner, et nous ferons connoître dans la partie mécanique de cet ouvrage ce qui a été fait à ce sujet. Quoi qu'il en soit, les anciens faisoient un grand usage de ce métal composé, qu'ils nommoient airain ; ils s'en servoient non-seulement comme ustensiles de cuisine, pour se préserver des pernicieux effets du cuivre pur, mais comme monnoie commune, à en juger par les médailles gauloises, ils en faisoient encore des miroirs, car tous ceux que les antiquaires ont recueillis sont de cet alliage. Les Chinois s'en servent de temps

immémorial; j'en possède un qui a plus d'un décimètre carré, sur une épaisseur de deux millimètres.

Lorsqu'on n'exige pas dans la fabrication de ces miroirs une grande précision dans leur plan, ils sont de la plus facile exécution : ainsi Archimède put s'en procurer de la grandeur convenable pour composer par leur assemblage un miroir de la grandeur de celui de M. de Buffon, et même beaucoup plus volumineux. Il a encore été à même, ayant des bras disponibles à volonté, d'employer le moyen dont le père Kircher a fait usage, moyen qui est de la plus grande simplicité, et peut-être préférable dans la pratique, à la machine la mieux exécutée. Le grand inconvénient de ces miroirs est de perdre promptement leur poli, si on ne les préserve avec un soin tout particulier de l'humidité, c'est sur ce point que les glaces étamées, dont l'invention ne remonte pas à des temps reculés, sont à préférer aux miroirs composés d'étain et de cuivre rosette, à moins qu'on ne les destine à la fabrication des télescopes ou d'autres instrumens d'optique dans lesquels la double réflexion de la lumière est nuisible.

M. de Buffon, en recevant la lumière du soleil dans un endroit obscur, et en la comparant avec cette même lumière du soleil réfléchie par une glace, trouva qu'à de petites distances comme de quatre à cinq pieds, elle ne perdoit qu'environ moitié par la réflexion, ce qu'il jugea en faisant tomber sur la première lumière réfléchie une seconde lumière aussi réfléchie; car la vivacité de ces deux lumières réfléchies lui parut égale à celle de la lumière directe. Ayant reçu à de grandes distances, comme à 100, 200 et 300 pieds cette même lumière réfléchie par de grandes glaces, il reconnut qu'elle ne perdoit presque rien de sa force par l'épaisseur de l'air qu'elle avoit traversé. Je ne rapporte ici que les faits qui sont d'une grande importance pour l'effet de la machine dont il va être question.

M. de Buffon chercha ensuite ce que deviennent les images du soleil lorsqu'on les reçoit à de grandes distances. Les rayons qui partent du corps du soleil occupent une étendue d'environ 32 minutes; ainsi, l'image de ce corps lumineux augmente d'étendue à mesure que l'objet qui le reçoit est plus éloigné; il faut de plus, faire attention à la figure de ces images; par exemple, une glace plane carrée d'un demi-pied, exposée aux rayons du soleil, formera une image carrée de six pouces, lorsqu'on recevra cette image à une petite distance de la glace, comme de quelques pieds : en s'éloignant peu-à-peu on verra l'image

augmenter, ensuite se déformer, enfin s'arrondir et demeurer ronde toujours en s'agrandissant à mesure qu'elle s'éloignera du miroir; cette image est composée d'autant de disques du soleil qu'il y a de points physiques dans la surface réflechissante; le point du milieu forme une image du disque, les points voisins en forment de semblables et de même grandeur qui excèdent un peu le disque du milieu; il en est de même de tous les autres points, et l'image est composée d'une infinité de disques qui, se surmontant régulièrement et anticipant circulairement les uns sur les autres, forment l'image réfléchie dont le point du milieu de la glace est le centre. Pour trouver le point de distance où l'image perd sa figure carrée il n'y a qu'à chercher à quelle distance la glace paroît sous un angle de 32′; ainsi une glace carrée de 6 pouces, perd sa figure à 60 pieds. On ne doit donc pas être surpris qu'à de très-grandes distances une grande et une petite glaces donnent une image de la même grandeur, elles ne diffèrent que par l'intensité de la lumière. Il est par conséquent évident que les images ne s'agrandissent et ne s'affoiblissent pas par la dispersion de la lumière ni par la perte qu'elle fait en traversant l'air comme l'ont cru quelques physiciens, cet effet n'arrive au contraire que par l'augmentation des disques qui occupent toujours un espace de 32′, à quelque distance qu'on les porte. On sera encore convaincu que les courbes de quelques espèces qu'elles soient, ne peuvent être employées avec avantage pour brûler de loin, parce que le diamètre du foyer de toutes les courbes ne peut jamais être plus petit que la corde de l'arc qui mesure un angle de 32 minutes. Par conséquent le miroir concave le plus parfait, dont le diamètre seroit égal à cette corde, ne feroit jamais le double de l'effet de ce miroir plan de même surface; et si le diamètre de ce miroir courbe étoit plus petit que cette corde, il ne feroit guère plus d'effet qu'un miroir plan de même surface.

Lorsque j'eus bien compris, dit M. de Buffon, ce que je viens d'exposer, je me persuadai bientôt, à n'en pouvoir douter, qu'Archimède n'avoit pu brûler de loin qu'avec des miroirs plans, car indépendamment de l'impossibilité où l'on étoit alors, et où l'on seroit encore aujourd'hui d'exécuter des miroirs concaves d'un aussi long foyer, je sentis bien que les réflexions que je viens de faire ne pouvoient avoir échappé à ce grand mathématicien.

M. de Buffon, en comparant le diamètre du foyer à celui du grand miroir concave de métal de l'Académie, reconnut que

le diamètre de ce miroir, qui est de 3 pieds, est cent huit fois plus grand que le diamètre de son foyer qui n'a qu'environ 4 lignes, fut conduit à cette conclusion tout-à-fait opposée à ses vues ; il imagina que pour brûler aussi vivement à 240 pieds, il étoit nécessaire que son assemblage de miroirs eût 216 pieds de diamètre ; or un tel diamètre auroit rendu cet instrument d'un prix énorme et d'une construction presqu'impossible. A la vérité le miroir de l'Académie met en fusion les substances les plus réfractaires, et M. de Buffon reduisit par des diaphragmes son action à n'enflammer que du bois : mais d'après les mêmes principes, son assemblage de miroirs plans devoit avoir 30 pieds de diamètre pour produire le même effet, ce qui lui montroit encore un instrument d'une très-grande difficulté dans l'exécution. A des raisons si positives M. de Buffon n'eut rien à opposer qu'un soupçon, c'est que les effets de la chaleur pouvoient bien n'être pas proportionnels à la quantité de lumière, ou, ce qui revient au même qu'à égale intensité de lumière, les grands foyers devoient brûler plus vivement que les petits. Je prie les lecteurs de peser cette observation, elle est digne, sous tous les rapports, de la sagacité de l'illustre physicien qui en a reconnu le premier l'importance, et qui l'a heureusement appliquée à l'exécution de ses vues.

En estimant la chaleur mathématiquement, il n'est pas douteux que la force des foyers de même longueur ne soit proportionnelle à la surface des miroirs. Un miroir dont la surface est double de celle d'un autre, doit avoir un foyer de même grandeur si la courbure est la même ; ce foyer de même grandeur doit contenir le double de la quantité de lumière que contient le premier foyer ; et dans la supposition que les effets sont toujours proportionnels à leurs causes, on avoit conclu que la chaleur de ce second foyer devoit être double de celle du premier.

De même on a également cru qu'à égale intensité de lumière un petit foyer devoit brûler autant qu'un grand, et que l'effet de la chaleur devoit être proportionnel à cette intensité de lumière, *ensorte*, disoit Descartes, qu'on peut faire des verres ou des miroirs extrêmement petits, qui brûleront avec autant de violence que les plus grands.

Presque tous les physiciens qui ont fait usage des miroirs et des verres ardens, ont reconnu que ces instrumens devoient avoir une longueur focale d'une certaine étendue pour mettre en fusion des substances qui résisteroient à l'effet d'un foyer de lumière

lumière trop petit à égale intensité de lumière. M. de Buffon fit l'épreuve d'un verre ardent de 6 pieds de foyer et de 32 pouces de diamètre : son foyer avoit 8 lignes de diamètre, et le cuivre rosette s'y fondoit en une minute. Un autre verre ardent de 32 lignes de diamètre et de 6 pouces de longueur focale, échauffoit à peine le cuivre, quoiqu'à son foyer de deux tiers de ligne d'étendue, l'intensité de la lumière fût la même que celle du foyer du verre ardent de 32 pouces.

Cet effet tient sans doute à l'action de la chaleur sur les corps.

Quoi qu'il en soit, d'après ces expériences M. de Buffon nous apprend qu'il cessa de craindre la grande étendue des foyers, il fut persuadé au contraire qu'un foyer d'une largeur considérable, comme de deux pieds, et dans lequel l'intensité de la lumière ne seroit pas à beaucoup près aussi grande que dans un petit foyer, comme de quatre lignes, pourroit cependant produire avec plus de force l'inflammation, et que par conséquent son miroir qui, par la théorie mathématique, devoit avoir au moins 30 pieds de diamètre, se réduiroit sans doute à un miroir de 8 à 10 pieds tout au plus.

Il nous apprend qu'il composa d'abord son miroir de 168 glaces étamées de 6 pouces sur 8 pouces chacune et éloignées les unes des autres d'environ 4 lignes ; chacune de ces glaces pouvoit se mouvoir en tous sens, indépendamment des autres : les quatre lignes d'intervalle qui étoient entre elles servoient non-seulement à la liberté de ce mouvement, mais aussi à laisser voir à celui qui devoit opérer l'endroit où il falloit conduire les images. Au moyen de cette construction l'on peut faire tomber sur le même point les 168 images, et par conséquent brûler à plusieurs distances, comme à 20, 30 jusqu'à 150 pieds, et à toutes les distances intermédiaires; et en augmentant la grandeur du miroir on est sûr de porter le feu à de plus grandes distances encore.

Il faut observer que le mouvement à donner au miroir n'est pas facile à exécuter, et que d'ailleurs il y a un grand choix à faire dans les glaces. M. de Buffon fut obligé d'en prendre plus de 500 pour avoir les 168 dont il s'est servi dans son miroir.

Je vais rapporter ici les expériences les plus curieuses faites en 1747 avec cet instrument. M. de Buffon mit le feu à une planche de hêtre goudronnée, à la distance de 66 pieds : il ne fit usage que de 40 glaces pour obtenir ce degré de chaleur, encore son

instrument n'étant pas monté sur son pied, il ne pouvoit être placé de la manière la plus avantageuse : il mit encore de la même manière, le même jour, le feu à une planche goudronnée et soufrée, à la distance de 126 pieds avec 98 glaces.

Le 3 avril, à 4 heures du soir, le miroir étant monté et posé sur son pied, il produisit une légère inflammation sur une planche couverte de laine hachée, à 138 pieds de distance, avec 112 glaces, quoique le soleil fût foible.

Le 10 avril, après midi, par un soleil assez net, il mit le feu à une planche de sapin goudronnée, à 150 pieds, avec 128 glaces; l'inflammation fut très-subite, et elle se fit dans toute l'étendue du foyer qui avoit environ 16 pouces de diamètre.

Le 11 avril, le foyer n'étant qu'à 20 pieds de distance du miroir, il n'a fallu que 12 glaces pour enflammer de petites matières combustibles : avec 21 glaces il brûla une planche de hêtre qui avoit déja été brûlée en partie.

Avec 117 glaces il fondit, à 20 pieds de distance, des morceaux d'argent minces et rougit une plaque de tôle.

M. de Buffon a remarqué que les métaux et sur-tout l'argent, fumoient beaucoup avant de se fondre; la fumée étoit si sensible qu'elle faisoit ombre sur le terrein, et c'est là où il l'observoit attentivement, car il n'étoit pas possible de regarder un instant le foyer à moins de faire usage de verres colorés, principalement lorsqu'il tombe sur des métaux : l'éclat en est beaucoup plus vif que celui du soleil.

M. de Buffon a enflammé du bois à la distance de 210 pieds avec ce miroir par le soleil d'été ; ainsi il est évident qu'Archimède a pu incendier la flotte des Romains à la portée du trait, c'est-à-dire a 150 pieds, en employant le moyen facile proposé par le père Kircher.

M. de Buffon croit son miroir utile pour toutes les évaporations des eaux salées, où l'on est obligé de consommer du bois et du charbon, ou d'employer l'art des bâtimens de graduation qui coûtent beaucoup plus qu'un assemblage de petits miroirs. Il ne faudroit, dit-il, pour l'évaporation des eaux salées, qu'un assemblage de 12 miroirs plans d'un pied carré chacun ; la chaleur qu'ils réfléchissent à leur foyer, quoique dirigée au-dessous de leur niveau et à 15 ou 16 pieds de distance, seroit encore assez grande pour faire bouillir l'eau et produire par conséquent une prompte évaporation; la chaleur de l'eau bouillante n'est que triple de la chaleur du soleil d'été, et comme

celle qu'acquiert une surface plane bien polie ne diminue que de moitié, il ne faudroit que six miroirs pour produire au foyer une chaleur égale à celle de l'eau bouillante ; mais il croit devoir en doubler le nombre afin qu'elle puisse se communiquer plus vîte, pour réparer la perte occasionnée par l'obliquité sous laquelle le faisceau de lumière tombe sur la surface de l'eau qu'on veut faire évaporer, et encore parce que l'eau salée s'échauffe plus lentement que l'eau douce. Ce miroir qui ne formeroit qu'un carré de quatre pieds de largeur sur trois pieds de hauteur, seroit aisé à manier et à transporter ; si on vouloit en doubler ou en tripler les effets dans le même temps, il vaudroit mieux doubler ou tripler le nombre de ces mêmes miroirs, car l'eau ne peut recevoir qu'un certain degré de chaleur déterminé, et l'on ne gagneroit presque rien à augmenter ce degré, au lieu qu'en faisant deux foyers par deux miroirs égaux on doubleroit l'effet de l'évaporation.

Ici je ne puis me dispenser d'observer que M. de Buffon a employé dans tout cet article le mot *évaporation* au lieu de celui de *vaporisation*, cependant l'évaporation est, comme nous l'avons observé, l'union chimique de l'air avec l'eau, mais la vaporisation est la séparation des élémens des corps par la chaleur, et c'est ce qui a lieu dans l'eau bouillante.

Nous pouvons d'autant mieux nous dispenser de nous occuper ici des applications que M. de Buffon desire que l'on fasse de son miroir, que nous ne connoissons pas d'expériences qui aient donné lieu à des espérances ; on ne doit pas en être surpris, puisqu'il faut habiter sur les bords de la mer, et avoir à sa disposition un terrein propre à ces épreuves.

M. de Buffon qui m'honoroit d'une amitié toute particulière, m'avoit permis de disposer de son miroir, pour faire avec cet instrument tous les essais que je jugerois convenables ; mais la crainte de fatiguer l'organe de ma vue a suspendu tout le desir que j'avois d'en faire usage. M. de Buffon fait encore mention dans son mémoire des moyens qu'il a employés pour courber de grandes glaces. J'ai eu bien des années celle de 46 pouces de diamètre qui appartenoit au cabinet de physique de la Muette : cette grande glace avoit été étamée par M. de Bernières, contrôleur des Ponts et Chaussées ; mais ce miroir avoit l'inconvénient de brûler en haut, ce qui rend ceux de cette espèce presqu'inutiles pour toutes les expériences qui exigent une longue action du feu et des opérations suivies. Ces grands miroirs pourroient servir à faire découvrir, comme les télescopes, des objets

éloignés. Des auteurs anciens ont parlé du miroir du port d'Alexandrie, par le moyen duquel on voyoit de très-loin les vaisseaux en pleine mer. Abulféda, dans sa description de l'Egypte, dit : *In pharo Alexandriae erat speculum e ferro sinico per quod a longè videbantur naves Graecorum advenientes ; sed paulo postquam islamismus invaluit, scilicet tempore califatus Walid fit Abdilmelec, christiani fraude adhibita illud deleverunt.*

C'est M. de Buffon qui rapporte ce fait, et il ajoute qu'il pense que ce miroir par lequel on voyoit de loin les vaisseaux arriver n'étoit pas impossible, puisqu'un miroir concave d'un assez grand diamètre et d'un foyer quelconque, placé au fond d'un long tuyau noirci, feroit pendant le jour à-peu-près le même effet que nos grands objectifs de même diamètre et de même foyer : c'étoit probablement un de ces miroirs concaves d'acier poli (*ferro sinico*) qu'on avoit établi au port d'Alexandrie. De temps immémorial, ajoute M. de Buffon, les Chinois, et sur-tout les Japonais, savent travailler et polir l'acier en grand et en petit volume, et c'est ce qui m'a fait penser qu'on doit interpréter *e ferro sinico*, par acier poli ; au reste si ce miroir d'acier ou de fer poli a réellement existé, comme il y a toute apparence, on ne peut refuser aux anciens la gloire de la première invention des télescopes ; car ce miroir de métal poli ne pouvoit avoir d'effet qu'autant que la lumière réfléchie par sa surface étoit recueillie par un autre miroir concave placé à son foyer, et c'est en cela que consiste l'essence du télescope et la facilité de sa construction. Néanmoins (c'est toujours M. de Buffon qui parle) cela n'ôte rien à la gloire du grand Newton qui le premier a ressuscité cette invention entièrement oubliée. Il paroît même que ce sont ses belles découvertes sur la différente réfrangibilité des rayons de la lumière qui l'ont conduit à celle du télescope.

Je ne puis être de l'avis de M. de Buffon sur ce qui concerne l'effet du miroir concave des anciens ; d'abord je suis persuadé que le miroir du phare d'Alexandrie n'étoit pas de fer ou d'acier poli, mais d'un alliage de cuivre et d'étain, métal susceptible du plus beau poli, facile à fondre et à façonner. Les usages multipliés que les anciens faisoient de cet alliage militent encore en faveur de mon opinion. D'ailleurs les artistes savent la difficulté que l'on éprouve à donner à l'acier poli la courbure régulière nécessaire à la formation des images qu'une surface concave donne à son foyer. Plus ce foyer est long et plus l'image

qui se forme est grande, et sans que l'œil attende la formation absolue de cette image, il obtient une vision de l'objet d'autant plus distincte, que le rayon de courbure est grand. Cependant, comme il faut que dans les vues ordinaires, les rayons de lumière qui émanent de chaque point de l'objet tombent sur l'œil avec un peu de divergence pour la vision parfaitement distincte, l'on ne sera pas surpris que les rayons devenant divergens par la figure concave du miroir, l'image de l'objet n'acquierre pas le degré rigoureux de netteté exigée pour la vision parfaitement distincte; mais la quantité de lumière et l'agrandissement de l'image compensent ce défaut, sur-tout pour les presbytes : si les myopes voient mal avec cet instrument, c'est que la conformation de leurs yeux exige des rayons très-divergens.

Lorsqu'on regarde dans ces miroirs, au-delà de leur foyer, on voit alors les images des objets renversées. Le myope, en se mettant à la distance convenable pour obtenir la vision distincte, verra très-clairement les objets amplifiés, dans le rapport de la longueur focale de son œil, à la longueur focale du miroir concave, et tous ceux qui regarderont avec un verre convexe ces images renversées à la distance qui est requise dans la vision distincte, seront assurés, si la concavité du miroir est assez régulière pour former des images bien correctes, de voir bien distinctement les objets renversés et amplifiés dans le rapport des longueurs focales de l'oculaire convexe et du miroir : c'est alors le véritable télescope d'Herschell, lorsque ce célèbre astronome n'emploie pas le petit miroir plan incliné à quarante-cinq degrés qui a servi au grand Newton au mécanisme de son télescope. Cette construction a le très-grand avantage de conserver au grand miroire concave que l'on nomme objectif, la position favorable à la vision distincte de l'objet.

Il faut dans l'autre disposition que le miroir ait une obliquité telle que la tête de l'observateur n'intercepte pas la lumière qui émane directement de l'objet. Au surplus, les anciens n'ayant fait aucune mention de la vision renversée des objets, et n'ayant point employé des loupes ou des verres convexes qui servent à augmenter l'effet de ces miroirs, on ne peut pas, ce me semble, les regarder comme les inventeurs du telescope à réflexion; il est même peu vraisemblable qu'ils soient parvenus à donner à la surface concave de leur miroir ce degré de régularité qui est si nécessaire à la configuration des objets pour qu'ils ne paroissent pas même à la vue simple défigurés.

Il falloit encore connoître la théorie de la catoptrique pour

se permettre, comme Newton, de placer un petit miroir plan incliné à 45°, devant le milieu du grand miroir, et à quelque distance de son foyer, afin de porter latéralement les images des objets en dehors du tube du télescope pour observer commodément les images avec des loupes plus ou moins fortes d'après le degré de clarté dépendant de la surface du grand miroir et de la perfection de la figure des objets qui se forme au foyer de cet objectif.

Les télescopes de Jacques Grégori, dont les astronomes font un très-grand usage, sont encore fondés sur une théorie bien plus compliquée.

On ne peut cependant trouver d'autre raison de la préférence que l'on a donnée jusqu'à présent au télescope grégorien sur celui de Newton, qui lui est très-supérieur, que celle qui tient à l'habitude de la vision directe. Il est inutile d'en dire davantage. Les astronomes connoissent ces petites lunettes parallèles à l'axe du grand miroir, qui servent dans tous les instrumens, dont le pouvoir amplifiant est très grand, à placer promptement les astres que l'on veut observer dans le champ du télescope, et l'on doit sentir sur-tout la nécessité de cette lunette dans l'usage du télescope newtonien où la vision de l'objet est latérale. Au moyen de cette lunette auxiliaire à laquelle il est utile de donner un grand champ, on observe plus commodément avec le télescope newtonien qu'avec le grégorien, lorsque ces instrumens ont une grande longueur.

Des lentilles ou miroirs à l'eau.

M. de Buffon appelle lentilles ou miroirs à l'eau, des glaces courbées et travaillées régulièrement dans leur concavité et sur leur convexité. On peut faire un miroir réfringent avec deux glaces, en les joignant par opposition, et en remplissant d'eau tout l'espace qu'elles contiennent.

M. de Buffon fit courber deux glaces de 37 pouces de diamètre, et il les fit user de 8 à 9 lignes sur les bords pour les bien joindre; par ce moyen il n'eut pas besoin de mastic pour empêcher l'eau de fuir. Au zénith du miroir il pratiqua un petit goulot pour remplir d'eau la lentille, et comme les vapeurs de l'eau échauffée par le soleil pouvoient faire casser les glaces, M. de Buffon laissa ce goulot ouvert pour donner une issue aux vapeurs, et en même temps il y ajusta une petite bouteille

pleine d'eau, afin que la lentille elle-même en fût toujours remplie.

Ce miroir ou plutôt cette lentille composée de deux glaces de 37 pouces chacune, de 2 pieds et demi de foyer, brûle à cinq pieds lorsqu'elle est de verre; mais l'eau ayant une moindre réfraction que le verre, le foyer est plus éloigné : cette loupe à eau ne laisse pas néanmoins de brûler vivement. M. de Buffon a calculé qu'à la distance de 5 pieds et demi cette lentille produit au moins deux fois autant de chaleur que la lentille du Palais Royal, qui est de verre solide et dont le foyer est à 12 pieds.

Il y a dans cet article du mémoire de M. de Buffon plusieurs assertions peu intelligibles; les personnes un peu versées dans la théorie de l'optique, savent que la distance focale d'un verre massif d'une convexité donnée, est à celle qui a lieu dans une lentille d'eau de même convexité, dans le rapport de six à dix, parce que le rapport de réfraction entre le verre et l'eau est comme 155 à 133.

M. de Buffon avoit conservé une assez forte épaisseur aux glaces dont il est ici question; il vouloit par là que le poids de l'eau qu'elles devoient renfermer ne pût en altérer la forme. Il se proposa de rendre l'eau plus réfringente en y faisant fondre des sels; et comme l'eau en peut dissoudre de plusieurs espèces, il vouloit rendre par ce moyen la réfraction de l'eau plus approchante de celle du verre.

Ce physicien célèbre vouloit produire avec ces loupes d'eau d'un grand diamètre un foyer plus ardent que celui d'une lentille de verre de même dimension, parce que, selon lui, l'eau laisse passer plus aisément la lumière que le verre le plus transparent; mais l'exécution de ces instrumens lui parut difficile et demander des attentions particulières.

L'expérience lui fit connoître qu'il falloit des glaces épaisses de neuf lignes, c'est-à-dire des glaces coulées faites exprès, car les glaces du commerce n'ont qu'environ la moitié de cette épaisseur. Malgré de nombreux et de très-dispendieux essais, M. de Buffon ne put pas parvenir à faire de grandes lentilles à eau; toutes les glaces courbées qu'il employa pour la construction de cet instrument ne purent pas résister au poids de l'eau; cependant M. de Bernières, contrôleur des Ponts et Chaussées, fut plus heureux. M. de Trudaine, intendant des finances, avoit fait couler à la manufacture de Saint-Gobin deux glaces de 4 pieds; M. de Bernières les fit travailler et monter dans

un chassis ; elles avoient la forme d'une portion de sphère de 8 pieds de rayon. Cette lentille fut remplie d'huile essentielle de therébentine, qui lui donna, selon MM. Brisson et Lavoisier, une distance focale de 10 pieds et demi : la largeur de ce foyer étoit d'environ 15 lignes.

L'effet de cette lentille fut trouvé supérieur au verre ardent de Tschirnausen, et M. de Buffon eut la satisfaction de voir son projet réalisé d'une manière complette par l'adresse de M. de Bernières et par le zèle de M. de Trudaine, amateur distingué des arts et des sciences; il n'avoit rien épargné pour procurer à l'Académie des sciences dont il étoit membre honoraire, le plus puissant instrument connu. Alors les physiciens attachoient un grand intérêt aux grands verres ardens.

M. de Buffon proposa une autre construction de lentilles à eau, dont l'exécution lui parut plus facile et moins dispendieuse : au lieu de courber, travailler et polir de grandes glaces de quatre ou cinq pieds de diamètre, il ne voulut que des petits morceaux carrés de deux pouces; il devoit les placer dans un chassis de fer traversé de verges minces de même métal, et ajustés comme les vîtres en plomb; ce chassis et ces verges de fer auxquels il falloit donner la courbure sphérique de quatre pieds de diamètre, devoit renfermer 346 de ces petits morceaux de deux pouces ; en laissant 46 pouces pour l'équivalent de l'espace que prenoient les verges de fer, chaque chassis donnoit toujours 300 disques du soleil, qui devoient coïncider au même foyer qu'il supposoit à 10 pieds. Chaque morceau de glace laissoit passer un disque de deux pouces de diamètre, auquel M. de Buffon ajoutoit la lumière des parties du carré circonscrit à ce cercle, de deux pouces de diamètre. Le foyer ne devoit avoir à 10 pieds que deux pouces et demi ou deux pouces trois quarts de largeur, en supposant que la monture de ces petites glaces fût régulièrement exécutée.

En passant au travers de l'eau et des glaces doubles qui la contiennent, la lumière diminue à-peu-près de moitié, et on a au foyer de ce miroir, tout composé de facettes planes, une chaleur cent cinquante fois plus grande que celle du soleil.

Cette construction n'est pas dispendieuse; M. de Buffon n'y voit pas d'autre inconvénient que la fuite de l'eau qui pourroit percer entre les joints des verges de fer qui soutiennent les petits trapèzes de verre; mais on peut y remédier en pratiquant de chaque côté de ces verges de petites rainures enduites de mastic ordinaire des vîtriers, lequel est impénétrable à l'eau.

Lentilles

Lentilles à échelons pour brûler avec la plus grande vivacité possible.

J'ai fait exécuter sous mes yeux cette ingénieuse invention de M. de Buffon, malgré les difficultés pratiques que ce verre ardent paroît offrir aux opticiens les plus habiles dans la fabrication des verres d'un grand diamètre. Avant de rendre un compte particulier des moyens que j'ai employés, je dois transcrire du mémoire de M. de Buffon l'article qui concerne ces verres lenticulaires à échelons.

Les fortes épaisseurs qu'on est obligé de donner aux lentilles, lorsqu'elles ont un grand diamètre et un foyer court, nuisent beaucoup à leur effet; une lentille de six pouces d'épaisseur dans le milieu et de la matière des glaces ordinaires, ne brûle pour ainsi dire que par les bords; c'est M. de Buffon qui parle, et il ajoute, qu'avec du verre plus transparent l'effet sera plus grand, mais la partie du milieu reste toujours en pure perte, la lumière ne pouvant en pénétrer et traverser la trop grande épaisseur. Il a donc cherché les moyens de parer à cet inconvénient, et il a trouvé une manière simple et assez facile de diminuer réellement les épaisseurs à volonté sans pour cela diminuer les diamètres et sans alonger les foyers de ces lentilles.

Ce moyen consiste à travailler son grand verre par échelons. Supposons qu'il veuille diminuer de deux pouces l'épaisseur d'une lentille de verre qui a 26 pouces de diamètre, 5 pieds de foyer et de 3 pouces au centre : il dit qu'il divise l'arc de cette lentille en trois parties, et il rapproche concentriquement chacune de ces portions de l'arc, ensorte qu'il ne reste qu'un pouce d'épaisseur au centre, et il forme de chaque côté un échelon d'un demi-pouce pour rapprocher de même les parties correspondantes; par ce moyen, en faisant un second échelon, il arrive à l'extrémité du diamètre.

M. de Buffon ajoute qu'il croit qu'un grand verre à échelons est l'un des plus utiles instrumens de physique, et tous les savans auxquels il en a parlé ont paru desirer qu'il fût exécuté.

C'est ce que j'ai tenté, j'ose dire avec quelque succès, sur une masse plane de 3 pieds de diamètre et de 3 pouces d'épaisseur. M. de Buffon avoit fait fondre à la verrerie de Rouelle en Bourgogne, cette énorme masse de verre qui est de flint-glass et d'une grande transparence; sur une livre de sable blanc cris-

taillin, il mit une livre de minium ou d'oxide de plomb, une demi-livre de potasse et une demi-once de salpêtre. Cette masse de verre, sans doute à cause de son épaisseur, n'étoit pas bien recuite, car dès que les deux surfaces furent découvertes, j'apperçus un grand nombre de langues ou gerçures dont il fallut arrêter les progrès par de petits percemens qui traversoient en totalité l'épaisseur du verre. Je plaçai ce verre horisontalement sur une pierre de liais de même grandeur, soutenue sur un fort pilier en maçonnerie, à la hauteur requise pour ce travail.

Je choisis une carrière dépendante du cabinet de la Muette, afin d'eviter les ébranlemens occasionnés par le roulage des voitures; car tout ébranlement auroit ouvert les gerçures et les langues. Je fis sceller ma glace avec du plâtre assez éventé pour qu'il n'eût pas trop d'action sur le verre. Au-dessus du centre de cette glace je fis sceller solidement dans la voûte de la carrière un axe de fer soutenu par quatre branches de fer également scellées dans la voûte. Ces branches servoient aussi de supports et d'arcs-boutans à l'axe : cet axe portoit quatre bras qui tournoient séparément autour de l'axe; à ces bras étoient attachés des bassins de fer en forme de zones ou de portions de sphères du rayon de courbure convenable à chaque échelon; c'est afin d'obtenir au foyer du verre ardent la plus parfaite réunion. Quatre hommes aux quatre bras, agissoient isolément et circulairement; ils se succèdoient sans dépendre les uns des autres, en suivant une marche circulaire qui contribue à régulariser la courbure que le verre prend par le frottement. Le grès pulvérisé et imbibé d'eau, me servit à user la glace et à lui donner la figure en relief du bassin de fer dans toute l'étendue des zones inégales que je taillois.

On s'assure de la régularité nécessaire au succès de ce travail, par un calibre bien fait que l'on présente sur le verre, afin de reconnoître si la zone que l'on a donnée a exactement la convexité qu'il importe d'obtenir; alors on passe à la taille de la seconde zone, observant de la rendre bien concentrique à la première, par un procédé semblable à celui que l'on a tenu pour la première; mais on se sert d'un bassin de fer un tant soit peu plus courbe que celui qui aura servi à figurer la première zone qui doit avoir moins de largeur que la seconde; car les largeurs des zones suivent la progression inverse des carrés des diamètres du verre. Ainsi vers les bords du verre la zone sera étroite et très-large près du centre, et toujours à

raison de l'épaisseur que l'on veut donner au verre. Lorsqu'on aura formé au grès la loupe à échelon, il faudra travailler sa surface à l'émeril fin; on emploiera à cet effet des zones concaves de verre très-épais, de la forme des bassins de fer. Ces morceaux de verre recevront sur un bassin convexe bien régulier, la courbure qu'il importe de leur donner : et si on reconnoît que par le travail sur les zones de la loupe ils perdent un peu de leur courbure, on se servira du bassin de cuivre pour corriger ce défaut; par ce moyen on parviendra, à force de frottement, à donner aux zones de la loupe le degré de régularité convenable. Il ne faut pas se flatter d'obtenir dans le travail de ces loupes le degré de perfection auquel les opticiens parviennent dans la fabrication de leurs objectifs : heureusement ce degré de précision n'est pas nécessaire dans un verre ardent où il ne s'agit que de cumuler une grande masse de lumière dans un foyer qui a toujours pour diamètre celui du soleil, c'est-à-dire un arc d'environ 32′. Nous avons vu par les expériences de M. de Buffon, qu'il y a peu d'inconvénient à ce que le foyer d'un verre ardent occupe un espace sensiblement plus grand, pourvu que l'aberration occasionnée par le défaut de régularité n'excède pas certaines limites.

Dès que le verre a échelons aura reçu le douci qu'il faut lui donner pour recevoir le poli, on procédera à cette dernière opération de la même manière que l'on polit les grandes glaces à la manufacture du faubourg Saint-Antoine; c'est le marc d'eau forte, connu sous le nom de potée rouge, qui sert à donner ce poli; on pourra pour cet effet faire usage des bassins de fer sur la surface desquels on adaptera du feutre qui retient la potée rouge délayée : cette potée, ou plutôt le marc d'eau forte donne, par son frottement sur la surface du verre, un poli d'autant plus vif que le frottement est fort; c'est pourquoi une perche élastique accélère cette opération.

On me permettra sans doute de ne pas entrer ici dans de plus grands détails sur la fabrication des loupes à échelons; l'art de les dégrossir, de les doucir et de les polir appartient à une branche qui devient étrangère à notre sujet. Ce que nous venons de dire suffit pour indiquer les procédés que nous avons suivis dans la construction d'un instrument unique en son genre. Sa forme est d'ailleurs agréable à la vue par l'éclat que jettent ses surfaces dont les vives arêtes des zones circulaires sont polies.

L'exécution de cette loupe a paru causer quelques surprises aux plus habiles opticiens et à notre collègue Borda. Il ne m'appartient

pas de faire l'éloge de la fabrication de cette loupe ardente; l'idée de sa construction appartient à M. Buffon, il n'y a de moi que le mode d'exécution et les corrections de l'aberration de sphéricité.

J'ai cru devoir donner des soins à la réussite d'un projet sur lequel plusieurs savans versés dans les arts avoient jeté de la défaveur; certes, je ne me flatte pas d'avoir atteint au plus haut degré de perfection; mais dans ce premier essai, avec une glace mal recuite que je m'efforçois de conserver dans son intégrité, malgré les défauts nombreux qui tendoient à la faire éclater, comme toutes celles que M. de Buffon a fait couler à la manufacture de Rouelle, lorsqu'elles ont été d'une grande épaisseur et d'un grand diamètre, devois-je chercher autre chose que de montrer la possibilité de la travailler de manière à lui faire produire de bons effets, ce qu'elle fait incontestablement. Depuis on a comparé cette loupe à la lentille de M. de Trudaine qui avoit quatre pieds de diamètre; mais peut-on être surpris qu'une lentille de quatre pieds ait produit plus d'effet qu'un verre à échelons de trois pieds, lorsque les masses de lumière sont dans le rapport de 16 à 9? On a prétendu que les zones n'étoient pas concentriques et s'obliteroient; mais pour les rendre telles ne falloit-il pas présenter un écran à quelque distance du foyer afin d'obtenir facilement des zones bien concentriques et bien circulaires? Cette épreuve préliminaire est nécessaire lorsqu'on veut se servir d'instrumens de ce genre; faute de cette précaution on n'obtient pas sans doute un foyer bien terminé, c'est pourquoi lorqu'on néglige ce moyen on a autant de foyers séparés que de zones.

Dans l'éloge de M. de Buffon, imprimé dans les mémoires de l'Académie, année 1788, M. de Condorcet s'exprime ainsi.

« M. de Buffon prouva par le fait la possibilité des miroirs brûlans d'Archimède et de Proclus. Tzetzès en a laissé une description qui montre qu'ils avoient employé un système de miroirs plans. Les essais tentés par Kircher avec un petit nombre de miroirs ne laissoient aucun doute sur le succès. M. du Fay avoit répété cette expérience; mais il reste à Buffon l'honneur d'avoir montré le premier, parmi les modernes, l'expérience extraordinaire d'un incendie allumé à 200 pieds de distance; expérience qui n'avoit été vue avant lui qu'à Syracuse et à Constantinople. Bientôt après il propose l'idée d'une loupe à échelons, n'exigeant pas des masses énormes, si difficiles à fondre et à travailler, absorbant une moindre quantité de lumière, parce qu'elle peut n'avoir jamais qu'une petite épaisseur, offrant enfin

l'avantage de corriger une grande partie de l'aberration de sphéricité. Cette loupe proposée en 1748 par Buffon, n'a été exécutée que par notre collègue Rochon, plus de 30 ans après, avec assez de succès pour montrer qu'elle mérite la préférence sur les lentilles ordinaires; on y gagneroit plus de facilité dans la construction, une grande diminution de dépense, l'avantage de pouvoir leur donner plus d'étendue, celui d'employer suivant le besoin, un nombre de cercles plus ou moins grands, et d'obtenir ainsi d'un même instrument différens degrés de force. »

Le succès qu'eut dans le temps la loupe à échelons de M. de Buffon engagea M. Dangivillers, directeur-général des bâtimens du roi, de faire fondre et couler à St.-Gobin une glace circulaire de 6 pieds de diamètre et de 3 pouces d'épaisseur; cette masse énorme de verre n'a laissé appercevoir aucun défaut; c'est, sans contredit, le chef-d'œuvre de la manufacture de St.-Gobin, dont les glaces, justement renommées, n'ont rien en Europe qui puisse leur être comparé. C'est à M. Deslandes, directeur de cette manufacture, qu'on doit cette belle pièce; et notre collègue Loisel, alors attaché à ces travaux, a eu une très-grande part à ce succès : c'est donc à lui qu'il appartient de décrire toutes les précautions et tous les moyens que l'on a employés pour se procurer une aussi superbe glace sans défaut, et actuellement déposée dans le cabinet de l'Institut. Elle étoit destinée, dans son origine, à faire une loupe à échelons, et je n'imagine pas qu'on puisse lui donner une autre destination. Les orages de la révolution ne m'ont pas permis d'en commencer le travail; mais j'ai proposé depuis à l'Institut, de la faire transporter à Brest, où il seroit peu dispendieux, au moyen des bras des forçats et sous ma direction, de la travailler et lui donner la forme convenable pour en faire un verre ardent du plus grand effet. L'artiste Gouffée, très-habile lapidaire, résidant à présent à Brest, et attaché à la marine, est celui qui a exécuté la loupe à échelons de M. de Buffon.

Je sais bien que ces grands verres ardens ont beaucoup perdu de leur utilité depuis que les chimistes emploient l'oxygène à la fusion des substances les plus réfractaires : cependant il n'est pas hors de probabilité qu'un foyer aussi actif que celui d'une loupe de 6 pieds de diamètre ne fût pour la chimie et la physique un objet nouveau d'expériences très-intéressantes.

D'ailleurs quelle autre utilité peut-on retirer de cette masse énorme de verre, qui a tant coûté à faire et qui est une preuve de l'industrie de la nation française? On auroit pu la com-

poser de plusieurs pièces, mais on rejeta ce moyen comme trop facile dans l'exécution, parce que l'on vouloit un instrument unique dans son espèce, et très-difficile à surpasser.

Sans attacher un très-grand intérêt à ce genre d'instrument, dont les avantages me paroissent circonscrits dans des limites assez étroites, j'ai souvent fait des vœux pour que les sommes énormes accordées à la fabrication de ces glaces eussent été employées au perfectionnement des télescopes achromatiques et catoptriques, et si mes vœux avoient été exaucés, la France posséderoit des instrumens qui ne le céderoient point, selon toute probabilité, à ceux du célèbre Herschell; mais les hommes qui ont entre leurs mains les moyens de porter les arts à leur perfection, ont rarement les connoissances requises pour reconnoître l'emploi le plus utile et celui qui atteint le plus sûrement à ce but. M. de Buffon lui-même qui a tant dépensé pour le progrès de l'optique, n'a pas senti que tous les sacrifices qu'il faisoit ne portoient pas sur un objet qui pouvoit, jusqu'à un certain point, agrandir le cercle de nos connoissances. C'est l'observation que je me suis souvent permis de lui faire; l'on reconnoîtra sans que je le dise, par la lecture de ses mémoires, que cet homme justement célèbre, n'avoit fait qu'effleurer la théorie de l'optique, et que s'il a été le peintre sublime de la nature, ses conceptions n'ont point toujours été réglées par le compas de ce grand Archimède qu'il a voulu imiter. Un grand verre ardent frappe d'admiration tous ceux qui sont témoins de ses effets, mais les découvertes qu'un *grand télescope* procure ne peuvent être appréciées que par les astronomes qui en obtiennent des connoissances nouvelles, dont l'utilité échappe à la multitude.

Je n'entretiendrai pas plus longtemps mon lecteur sur cet article que j'ai traité bien longuement, mais j'ai cru devoir faire connoître avec quelques détails un instrument unique en son genre, qui est peut-être perdu pour les arts par la mort du fils de M. de Buffon que la faux révolutionnaire n'a pas respecté malgré la gloire attachée à la mémoire de son père.

RECHERCHES

SUR

LA NATURE DE LA CHALEUR ET SUR LA MANIÈRE DONT ELLE SE PROPAGE;

Par BENJAMIN, comte DE RUMFORD, vice-président de la société royale de Londres, associé étranger de l'Institut national de France.

EXTRAIT.

Depuis que les physiciens ont cherché à expliquer le mode d'action de la chaleur, leurs opinions se sont partagées sur la cause des phénomènes qu'elle présente. Les uns supposent un élément particulier qu'ils appellent *calorique*, tantôt libre et rayonnant avec une extrême vîtesse, tantôt retenu par adhésion à la surface ou dans l'intérieur des corps, tantôt enfin attaché par une combinaison plus intime, à leurs molécules constituantes.

D'autres croient que le prétendu calorique n'est, de même que la pesanteur, qu'une simple propriété de la matière, ou si l'on veut, l'effet d'un mouvement particulier dans ses molécules, ou plutôt dans celles d'un fluide éminemment subtil et élastique, qui pénètre tout, et qui, mis en action produit la sensation et tous les autres effets de la chaleur, à-peu-près comme l'air excité par les corps sonores, produit sur l'un de nos organes l'impression du son, et sur les cordes tendues, des vibrations visibles.

Enfin, une autre classe de physiciens a distingué dans le froid et le chaud, non pas simplement divers degrés d'intensité d'une cause unique, mais des effets opposés de deux causes différentes et antagonistes. On a supposé des particules frigorifi-

ques tout comme des calorifiques, et on a attribué toutes les variations de température à la lutte entre ces deux élémens.

Ces questions appartiennent à la physique la plus relevée, et déja les noms les plus illustres dans les annales de la science étoient attachés aux divers systêmes que leur solution a fait naître, lorsqu'aujourd'hui Rumford, après s'être longtemps occupé, avec un succès connu de toute l'Europe, de recherches pratiques et économiques sur la production et l'application de la chaleur; après avoir encouragé par la fondation d'un prix en Angleterre et d'un autre en Amérique les travaux qui auroient le même but, Rumford entre dans l'arène théorique, et vient reporter l'attention des physiciens vers ces questions fondamentales, mais toujours à sa manière, c'est-à-dire précédé, éclairé, conduit par l'expérience; imaginant des appareils de plus en plus ingénieux à mesure que ce Prothée qu'il poursuit se dérobe devant lui; conjecturant avec réserve, et s'abstenant de prononcer d'une manière absolue, il se borne à jeter sa part de lumières dans ces profondeurs qui recèlent la vérité. Ainsi, et par le caractère particulier de ses recherches et de ses méditations, et par le mouvement que son zèle et son exemple impriment aux physiciens de son temps, il s'est acquis les droits les mieux mérités à l'estime des savans et à la reconnoissance des ames sensibles et bienveillantes.

La théorie qu'il tend à établir dans le mémoire très-étendu que nous analysons, a fait dès longtemps l'objet de ses méditations, mais c'est de son séjour récent à Munich, durant l'hiver qui a précédé celui-ci, que datent les recherches expérimentales dont nous allons rendre compte. Entouré, comme il l'étoit dans cette résidence, de tous les moyens d'exécution qu'il pouvoit desirer, il a su s'en prévaloir et faire tourner au profit de la science des avantages de situation dont l'emploi n'est pas toujours aussi libéral et aussi heureux.

Il expose en peu de mots son objet et ses motifs pour adopter la marche qu'il a suivie.

« L'application de la chaleur a lieu, dit-il, dans une si grande variété de procédés, que toute découverte qui y a rapport doit être considérée comme étant d'une grande importance pour l'humanité entière. Si l'on acquiert sur sa nature et son mode d'action des connoissances plus approfondies, non-seulement on pourra la produire avec plus d'économie, mais on la conservera mieux, et on dirigera ses opérations avec plus de précision et d'effet.

« J'avois

« J'avois, depuis bien longtemps, lieu de présumer que si l'on observoit avec soin les circonstances qui accompagnent le réchauffement et le refroidissement des corps, ou la transmission de la chaleur d'une substance dans une autre, on obtiendroit quelques données de plus sur sa nature; c'est d'après cette persuasion que j'ai principalement dirigé mes recherches vers cette classe de phénomènes. On peut donc considérer les expériences que je vais faire connoître, comme étant une continuation de celles dont j'ai eu l'honneur d'entretenir plus d'une fois la Société royale, et que j'ai présentées au public dans mes *Essais.* »

L'auteur commence par décrire quelques-uns des instrumens qu'il a employés; ce sont d'abord quatre thermomètres à mercure, semblables entre eux et très-exactement divisés en degrés et huitièmes de degrés, selon l'échelle de Fahrenheit. Leur réservoir n'est point une boule, mais un cylindre long de 4 pouces, et les tubes ont de 15 à 16 pouces de longueur. La monture se termine à environ un pouce au-dessus de la jonction du tube au réservoir, lequel est ainsi parfaitement isolé.

Dans la première classe d'expériences il falloit rechercher quelle seroit la durée du refroidissement d'une quantité donnée de liquide, entre deux limites de température, et dans des circonstances toutes semblables, sauf la nature et certaines modifications des enveloppes dont ce liquide seroit entouré. La durée relative de ces refroidissemens seroit la mesure naturelle de la faculté que ces enveloppes diverses auroient de contenir ou retenir la chaleur, ou l'indication de leur chaleur relative, ainsi qu'on s'exprime lorsqu'il s'agit d'un tissu quelconque dont on s'habille, et qu'on appelle chaud quand il a la propriété de conserver la chaleur naturelle.

Pour renfermer le liquide à refroidir, l'auteur fit construire en laiton mince quatre vases cylindriques à-peu-près semblables. Ils avoient 4 pouces de diamètre sur 4 de hauteur; ils portoient au centre de la plaque circulaire qui formoit la section supérieure du cylindre, un goulot plus étroit, de même forme, par lequel on introduisoit le thermomètre dont le réservoir occupoit dans toute sa longueur l'axe du cylindre. Au centre de la plaque opposée étoit soudée une douille également cylindrique, et dans laquelle entroit le pied qui supportoit l'appareil, lequel se trouvoit par cette disposition offrir à l'air ambiant un libre accès à la surface presqu'entière du vase.

Un pareil vase rempli d'eau chaude et mis à refroidir dans

un air tranquille, pouvoit perdre sa chaleur plus ou moins promptement selon que sa surface seroit nue ou garnie de telle ou telle enveloppe, et la durée relative de ces refroidissemens donneroit la mesure de l'influence coërcitive de ces mêmes enveloppes.

Pour simplifier les résultats, l'auteur ne fit varier que les modifications de la surface cylindrique des vases. Ils furent garnis dessus et dessous d'une enveloppe permanente d'édredon, fourrure, etc., renfermées dans deux boîtes cylindriques de bois, servant de fond et de couvercle. Les appareils numérotés 1 et 2 furent ainsi préparés : on laissa les deux autres (3 et 4) sans couverture aux deux extrémités.

On employoit dans chaque expérience les deux appareils par paires; l'un des vases étoit nu et l'autre vêtu, et la première de ces deux dispositions servoit toujours de terme de comparaison. Un thermomètre suspendu dans l'air de la chambre, indiquoit sa température pendant l'expérience; les volets étoient fermés, pour éviter toute chaleur partielle, à l'exception d'un seul qu'on ouvroit de temps en temps pour voir les degrés du thermomètre et en prendre note. On tenoit registre circonstancié de tous les détails observés, en diverses colonnes, formant un tableau complet : l'auteur présente un de ces tableaux contenant les observations faites dans une expérience qui dura vingt-six heures, et dont nous ferons connoître les principaux résultats.

Ce n'étoit point le refroidissement entier qu'il observoit; mais seulement le temps que mettoit l'appareil à perdre 10 degrés de sa température, entre une distance initiale de 50 degrés F. au-dessus de celle de l'air de la chambre, et une distance finale de 40 degrés. Ainsi quand l'air étoit à 53 degrés, l'intervalle à observer commençoit au 103 degré et finissoit au 93.

Onze résultats d'expériences faites à jours différens et avec des températures ambiantes diverses, montrèrent d'abord que, les autres circonstances étant les mêmes, si la différence initiale de température entre l'appareil et l'air de la chambre est la même, l'appareil (supposé identique) perd, à très-peu près, un nombre égal de degrés de chaleur dans le même temps; savoir 10° F. en 55′; la différence initiale étant de 50°, et l'air de la chambre, à diverses températures, entre 42 et 64 F.

L'auteur, quelquefois distrait par des occupations auxquelles il ne pouvoit se refuser, manquoit l'observation de l'arrivée du mercure aux points importans; il chercha le moyen de suppléer

à ces accidens, et d'établir par interpolation les points non observés; il ne tarda point à le trouver : l'étude qu'il fit de la loi des refroidissemens lui apprit qu'une courbe, dont les ordonnées représentent la différence de température du corps chaud et du milieu ambiant exprimée en degrés du thermomètre, et les abscisses les temps auxquels les températures exprimées par l'ordonnée correspondante ont été observées, que cette courbe, disons nous, sera sensiblement la logarithmique, dont la soutangente montrera dans quel intervalle de temps l'instrument atteindroit la température ambiante, si la marche de son refroidissement demeuroit uniforme.

Cette remarque permet d'appliquer le calcul des logarithmes à la recherche du temps auquel doit avoir eu lieu une observation manquée, entre deux réellement faites.

Soit a la température observée la plus voisine au-dessus de b, température pour laquelle on cherche en quel temps t elle a eu lieu : et c celle observée au-dessous de b. Soit encore m le temps écoulé entre les observations a et c, on aura :

$\text{Log. } a - \text{Log. } c : n$ { n est le module des tables, ou la soutangente de la courbe.)

Et $t = n\ (\text{Log. } a - \text{Log. } b).\ \text{Log. } a - \text{Log. } b.$

L'auteur donne deux exemples de l'application de cette formule à des observations réellement faites, et tirées du tableau dont on a parlé tout-à-l'heure. Dans l'une, le résultat du calcul ne diffère que de $3''$, et dans l'autre, de $5''$, du temps réellement observé. Ces quantités sont dans la limite de l'erreur dont l'observation est susceptible; l'auteur est même tenté d'attribuer une partie de cette très-petite différence à cette imperfection dans la dilatabilité des liquides thermométriques y compris le mercure, d'après laquelle leurs divisions égales n'indiquent pas des accroissemens égaux de chaleur.

Après ces essais et ces considérations préliminaires, l'auteur entame une série d'expériences comparatives tendantes à découvrir l'effet de diverses enveloppes sur le refroidissement du liquide qu'elles habillent.

Dans la première, l'appareil n°. 1 rempli d'eau chaude et laissé nu, est mis à refroidir dans l'air tranquille en même temps que l'appareil n°. 2 revêtu d'une enveloppe de toile fine d'Irlande appliquée fort juste. C'est cette première expérience qui dura plusieurs heures, dont les résultats sont enregistrés dans

le tableau dont on a parlé ; elles offrent entre autres ce fait très-remarquable ; savoir, que tandis que l'instrument n°. 1 employa 55 minutes à descendre de 94 à 84°, l'instrument n°. 2, revêtu de toile, perdit la même quantité de sa chaleur en 36 minutes et demie.

Il y a donc, à ce qu'il paroît, des cas dans lesquels la présence d'une enveloppe peut faciliter la sortie de la chaleur hors du corps auquel elle est appliquée, au lieu de lui offrir un obstacle.

Une question se présentoit ; la présence de cette même enveloppe faciliteroit-elle ou non l'arrivée de la chaleur extérieure tendant à pénétrer dans l'appareil? Pour la résoudre, l'auteur transporta ces deux instrumens, refroidis à la température de 42°, dans une chambre chauffée à 62. Il observa que l'appareil revêtu de toile acquit la chaleur beaucoup plus promptement que l'autre qui étoit nu.

Il y avoit certainement dans ce résultat extraordinaire de quoi piquer la curiosité d'un physicien moins intéressé que ne l'étoit l'auteur à en découvrir la cause : suivons-le dans sa recherche.

Il lui vint d'abord à l'esprit que le refroidissement du vase n°. 1, à surface nue, pouvoit avoir été retardé par cette couche invisible d'air retenu par adhésion à la surface des corps, couche dont il avoit découvert l'effet cohibent, dans des expériences faites il y a nombre d'années (1) et qui, dans l'appareil, n°. 2, pouvoit être dérangée, et comme balayée, par l'enveloppe de toile dans laquelle le corps de l'instrument étoit étroitement serré.

Pour éprouver jusques à quel point cette conjecture seroit fondée, l'auteur substitua dans le n°. 2, à l'enveloppe de toile un enduit de colle. Lorsqu'elle fut bien sèche et durcie, il remplit d'eau chaude les deux appareils, et observa comme ci-devant, le refroidissement de 10 degrés. Le n°. 1 nu, y employa 55 minutes, et le n°. 2 enduit d'une couche de colle, 43 un quart seulement ; c'est-à-dire, 7 minutes de plus qu'avec l'enveloppe de toile. Ecoutons l'auteur raisonner sur cette expérience.

« Si l'enduit de colle, devenu la véritable surface du corps

(1) Voy. Bibl. brit., t. I.

chaud, a accéléré son refroidissement, en facilitant l'approche et le contact passager d'une suite de particules d'air froid contre la surface de l'enduit, comme la présence d'une seule couche de cet enduit a dû aussi bien exclure la lame d'air présumée adhérente au métal, qu'auroient pû le faire deux ou un plus grand nombre de couches de la même matière; la présence de deux couches ne devroit pas, dans ce cas, produire plus d'effet qu'une seule. Mais si le refroidissement de l'appareil dans cette expérience, n'étoit pas hâté par quelque influence de l'enduit sur la circulation de l'air ambiant, mais par telle circonstance qui faciliteroit et augmenteroit ces radiations, qu'on sait être produites par la présence des corps chauds, dans ce cas, on peut présumer que deux couches de colle auroient plus d'effet qu'une seule. »

Ces réflexions l'acheminèrent à l'expérience décisive suivante.

Instrumens.	Refr. de 10°.
N°. 1. Surface métallique nue.....	$55\frac{1}{6}$ min.
2. *Id.* enduite de deux couches de colle...	$37\frac{5}{8}$.

Deux couches accéléroient évidemment le refroidissement. Alors après les avoir enlevées avec de l'eau chaude on leur substitua une suite de couches de vernis transparent, au copal, depuis une jusqu'à huit. Voici le tableau des résultats :

Numéros des exp.	Circonstances.	N°. 2 vernis.	N°. 1 à nu.
		Minutes.	Minutes.
N°. 4.	Une couche de vernis	42. . . .	$55\frac{1}{2}$.
5.	Deux couches. . . .	$35\frac{3}{4}$. . .	$55\frac{1}{4}$.
6.	Quatre couches. . .	$30\frac{1}{4}$. . .	$55\frac{1}{2}$.
7.	Huit couches.	$34\frac{1}{4}$. . .	55.

On voit que l'effet accélérateur résultant de la présence des couches de vernis, a un *maximum* qui, dans ces expériences, répond à quatre couches. Le liquide renfermé se refroidit alors presque la moitié plus vîte que lorsque le vase n'est pas ainsi revêtu.

Pour éprouver si la couleur auroit quelqu'influence dans ces

résultats, l'auteur noircit les parois du n°. 2 avec du noir de fumée délayé dans de la colle d'amidon, et cet enduit fut mis par-dessus la huitième couche de vernis ; il y eut une accélération de 30° comparativement à l'expérience des huit couches sans enduit noir.

Alors l'auteur enleva le noir avec de l'eau chaude, et le vernis avec l'alcohol bouillant ; et il appliqua aux parois de l'instrument un simple enduit de noir délayé dans la colle d'amidon ; le refroidissement dura une minute de plus que dans l'expérience précédente.

Etoit-ce la noirceur de l'enduit, ou seulement la présence de la matière colorante quelconque qui produisoit l'accélération observée?

Pour résoudre la question on répéta l'expérience avec du blanc délayé dans la même colle d'amidon ; le refroidissement dura une minute de plus qu'avec le noir.

Il étoit impossible de déterminer quelle étoit l'influence relative de la colle et de la matière colorante, dans l'enduit formé de ces deux substances réunies. Pour acquérir quelques données à cet égard, après avoir enlevé l'enduit de colle du n°. 2, l'auteur lui substitua une couche mince de noir de fumée dont il noircit toute la surface métallique, en la promenant au-dessus d'une bougie allumée : le refroidissement dura 36 minutes et un huitième, c'est-à-dire une minute et quelques secondes de plus que dans l'expérience dans laquelle le noir étoit réuni à la colle.

Par un procédé ingénieux et exact, l'auteur parvint à établir quel étoit le poids du noir de fumée qui avoit recouvert la surface de 50 pouces carrés de métal, de manière qu'on ne pût point l'appercevoir au travers ; il reconnut que cette couche entière ne pesoit qu'un dix-huitième de grain (*troy*), ce qui, en supposant la densité du noir de fumée à-peu-près égale à celle de l'eau, réduit l'épaisseur réelle de cette couche, dont l'effet étoit d'ailleurs si marqué, à un quatre mille cinq cent neuvième de pouce.

Un scrupule, sur la portion de chaleur qui a pu s'échapper pendant la durée des expériences, par les extrémités supérieure et inférieure de l'appareil, quelque soigneusement garnies qu'elles fussent, engage l'auteur à entamer ici une digression qu'il fait précéder d'une note, dans laquelle il cherche adroitement à accoutumer ses lecteurs à des idées que les ex-

pressions ordinaires ne suggèrent pas, et à un système pour lequel il semble craindre que s'il n'y eût pas préparé certains esprits, ils eussent bondi à l'encontre, comme disoit il y a un siècle et demi en son langage énergique, l'ingénieux médecin de Périgord (Jean Rey), à l'occasion de son opinion sur la fixation de l'air dans l'acte de la calcination des métaux.

« Je me trouve ici, comme ailleurs (dit en note le comte de R.), obligé d'employer un langage qui n'est point aussi correct que je le desirerois. Je ne crois pas que la chaleur s'échappe jamais de la manière indiquée par mes expressions; mais je ne pouvois pas en hasarder d'autres pour désigner les phénomènes dont il est question, quelqu'adaptées qu'elles pussent être aux faits qui se présentent en réalité. Si l'on venoit à découvrir que le calorique est, tout comme le phlogistique, un enfant de l'imagination, et qu'il n'a aucune existence réelle (ce qui m'a toujours paru extrêmement probable), alors on s'exprimeroit d'une manière incorrecte, en disant que la chaleur s'échappe d'un corps et passe dans un autre; mais combien ne nous arrive-t-il pas souvent d'être forcés à employer un langage figuré, lorsque nous parlons des phénomènes de la nature? »

Par une expérience préalable du refroidissement des deux appareils, l'un totalement dégarni, l'autre revêtu de fourrure aux deux extrémités, il trouve que, dans le premier, le refroidissement de 10° a lieu en 45 minutes et demie, et dans le second, en 55 minutes et demie.

Il calcule ensuite, d'après les dimensions des diverses portions de la surface de l'appareil, quelle est la proportion entre la partie garnie et dégarnie pendant les expériences ordinaires, et trouve pour la surface totale 85,195 pouces carrés, et pour la surface cylindrique (région des expériences) 50,136. Représentant ensuite par le nombre 10000 la chaleur totale dissipée, il dit : 85,195 : 10000 : : 50,136 : 5886 = chaleur perdue par la surface cylindrique, pendant les 55 minutes et demie qu'a duré l'expérience.

Supposant ensuite que la dissipation de la chaleur suit le rapport des temps écoulés, et appliquant le résultat précédent à l'expérience qui dura 55 minutes et demie, il trouve que dans cet intervalle 7015 parties de chaleur ont dû s'échapper de la surface cylindrique, et partant, que le surplus, savoir 2985 parties, doit avoir traversé les portions de la surface de l'appareil qui étoient revêtues, pendant la période de 55 minutes et demie observée.

Cette recherche préliminaire permet de calculer ensuite avec assez de précision quelles ont été les quantités relatives de chaleur qui ont traversé la paroi cylindrique, dans les expériences dans lesquelles elle a été exposée au refroidissement, tantôt nue, tantôt revêtue d'enveloppes ou d'enduits.

Ainsi dans l'expérience n°. 10, dans laquelle la paroi cylindrique fut noircie à la flamme d'une bougie, et où l'appareil perdit ses 10° de chaleur en 36 minutes un huitième, la quantité relative qui s'échappa au travers de la portion garnie, dut être seulement de 1943 parties qui, retranchées de 10000, laissent 8057 part. pour la portion relative de chaleur qui a traversé la paroi cylindrique enfumée, dans l'expérience en question.

Or, si une quantité de chaleur = 7015 parties emploie (ainsi qu'on l'a trouvé tout à-l'heure) 55 minutes et demie à traverser les parois nues de l'instrument, la quantité en question = 8057 parties, exigeroit 63 minutes trois quarts pour traverser la même surface ; mais lorsque cette surface fut enfumée la même quantité de chaleur la traversa en 36 minutes et demie ; donc le passage fut abrégé par cette circonstance, dans le rapport de 36 un huitième à 63 trois quarts, ou de 5664 à 10000.

Le même raisonnement appliqué à l'expérience n°. 6, dans laquelle les parois étoient recouvertes de quatre couches de vernis, donne pour l'accélération produite par la présence de cet enduit, le rapport de 4566 à 10000.

Il y a quelque malice, ou plutôt de l'art à forcer ses lecteurs à faire ici halte, pour entamer une autre poursuite ; peut-être veut-on les ramener par une route différente au même rendez-vous. — Voyons.

A mesure qu'une recherche physique devient plus subtile, il faut que les instrumens qu'on y emploie soient de plus en plus parfaits. La radiation calorifique doit produire dans la température des corps inégalement échauffés, des variations dont il falloit découvrir l'existence et reconnoître les modifications. Il falloit trouver, comme un *microscope de chaleur* ; c'est l'instrument que l'auteur nous présente sous l'épithète très-juste de *thermoscope* (1).

Amontons avoit déja employé, il y a plus d'un siècle, l'air comme fluide thermoscopique, à raison de la *prestesse* et de

(1) Ce mot, tiré du grec, veut dire *indicateur de chaleur.*

l'étendue

l'étendue relative de ses changemens de volume par les variations de la chaleur; mais les thermomètres d'air qu'il construisoit, avoient le grand défaut d'être en même temps des baromètres, à cause de la pression exercée par l'atmosphère sur l'air renfermé dans la boule de l'instrument.

Le thermoscope de Rumford a tous les avantages des thermomètres d'air, ou manomètres, sans en avoir les inconvéniens.

L'auteur compare cet instrument à l'hygromètre de M. Leslie; mais il ressemble bien davantage à un appareil beaucoup mieux connu de la pluralité de nos lecteurs, formé de deux boules de verre réunies par un tube coudé en équerre vers les deux extrémités, et qui est en partie vide d'air, et en partie rempli d'un liquide coloré qu'on met en ébullition par la seule température de la main. Il y a cependant deux différences essentielles entre cet appareil et le thermoscope; celui-ci est rempli d'air, et ne contient qu'une fort petite quantité de liquide coloré, ordinairement réuni dans un appendice adapté vers l'un des coudes du tube, et fermé hermétiquement. Tout l'intérieur de l'appareil est sans communication avec l'atmosphère et prêt à devenir thermoscope, quand on veut commencer les expériences auxquelles il est destiné.

Alors on fait passer préalablement du réservoir dans le tube horisontal, une goutte du liquide coloré, suffisante pour y occuper une étendue d'environ trois quarts de pouce. Il faut faire ensorte que, lorsque les deux boules sont à même température, cette petite colonne qui sert d'index, se trouve vers le milieu de la longueur du tube. On y parvient en chauffant très-légèrement de la main celle des deux boules qui est la plus éloignée du réservoir, avant de faire passer la goutte de liquide dans le tube : on la voit ensuite marcher du côté de la boule qu'on avoit réchauffée, à mesure que cette boule perd sa chaleur accidentelle, et s'arrêter vers la région moyenne du tube, quand l'équilibre de température des deux boules est parfaitement rétabli.

Mais aussitôt que cet équilibre est troublé par la cause calorifique la plus légère, qui agit exclusivement sur l'une des deux boules, l'air dilaté dans celle-ci tend à passer dans la boule opposée, et met en mouvement la goutte de liquide qui sert d'index. La quantité de ce mouvement est appréciée par une division en parties égales placée contre le tube, et à laquelle on rapporte la position de l'une ou de l'autre des extrémités de la petite colonne de liquide coloré.

Si l'on veut, par exemple, au moyen de cet appareil, comparer l'effet calorifique de deux corps chauds agissant à distance, on les présente simultanément aux deux boules de l'instrument, en empêchant, au moyen d'un écran intermédiaire, le mélange des influences respectives. On cherche à obtenir l'immobilité de l'index, en éloignant celui des deux corps dont l'influence calorifique se montre la plus grande, de la boule sur laquelle il agit; et quand l'index est stationnaire on est certain que l'action des corps chauds sur les boules qui reçoivent respectivement leur émanation, est égale. Alors s'ils sont à même distance des boules qui leur correspondent, l'intensité absolue de la cause calorifique doit être présumée égale; si au contraire, à effet calorifique égal, ces distances sont inégales, alors l'intensité de la rayonnance suivra probablement le rapport inverse de la distance de chacun des corps chauds à la boule correspondante.

Les deux portions verticales du tube auxquelles sont soudées les boules, ont chacune 10 pouces de long, et le tube horisontal qui les réunit en a dix-sept. Les boules ont environ un pouce et demi de diamètre; celui du tube est tel, que 15 grains de mercure y occupent un pouce d'étendue.

Ce tube est fixé à une planche longue de 27 pouces, large de 9 et épaisse d'un pouce. Au milieu de sa longueur s'élève un support qui porte un écran circulaire vertical, fait de carton, sur les deux faces duquel on a collé du papier doré. Il sert à empêcher que l'une des deux boules de l'instrument ne soit affectée par les rayons calorifiques qui procèdent d'un corps chaud présenté à la boule opposée. On emploie occasionnellement dans ces expériences beaucoup d'autres écrans, car l'instrument est d'une sensibilité telle que la présence de la main, à plusieurs pouces de distance de l'une de ses boules, met l'index en mouvement; et l'approche de la personne qui veut se servir de l'instrument produit le même effet, si l'on ne prend soin d'interposer des écrans convenablement placés, pour empêcher la rayonnance de sa chaleur individuelle sur les boules thermoscopiques.

Pour que l'observateur puisse sans aide, éloigner ou rapprocher à volonté, et simultanément vers les boules, les corps chauds dont il étudie l'action, sans cesser de tenir ses yeux fixés sur l'index thermoscopique, et en se procurant cependant la connoissance certaine de leur distance repective des boules qu'ils affectent, l'auteur emploie une addition fort simple à son appareil : ce sont deux coulisses horisontales sur lesquelles reposent les supports des corps chauds de part et d'autre du

thermoscope, et qu'on fait mouvoir par une manivelle dont l'axe porte un pignon qui mène un rateau conduisant les coulisses. Chacune est munie en-dessus d'une division de Nonius, qui, répondant à une division en pouces tracée sur le bord fixe contre lequel se meut la coulisse, indique à chaque instant, et avec précision, quelle est la distance absolue du corps chaud, à la boule qu'il affecte.

Pour être toujours en état d'établir la température précise des corps destinés à fournir la chaleur rayonnante, et pour que leurs surfaces fussent d'ailleurs bien égales, l'auteur fit préparer deux vases cylindriques égaux en laiton mince, portant chacun d'un côté un goulot cylindrique, inséré obliquement dans l'une des deux faces circulaires qui terminent le cylindre, tandis que l'autre face demeure libre pour être présentée au thermoscope. Le vase cylindrique est donc toujours placé de manière que son axe soit horisontal, et que le prolongement de cet axe, du côté opposé au goulot, coïncide avec la ligne qui joint les centres des deux boules de l'instrument. Ce vase a 3 pouces de diamètre et 4 de longueur; son goulot oblique est long de 3,8 pouces et a 0,86 pouces de diamètre. Cette direction oblique lui est donnée pour que l'eau dont le vase est rempli n'en sorte pas quand le cylindre est dans la position horisontale; c'est par là aussi qu'on introduit le thermomètre dont le réservoir cylindrique occupe toute la longueur du vase dont, par sa position, il indique toujours avec certitude la température moyenne.

Le diamètre le plus convenable pour le tube du thermoscope est celui qui donne 15 à 18 grains de poids de mercure par pouce de longueur. Pour cette dimension les boules peuvent avoir environ un pouce et demi de diamètre : si elles sont peintes en noir, à l'encre de la Chine, l'instrument en devient d'autant plus sensible.

Voyons maintenant à quel genre d'expériences cet appareil étoit plus particulièrement destiné : l'auteur soupçonnoit que tout corps qui se refroidit dans l'air perd sa chaleur de deux manières à-la-fois; 1°. par le contact des molécules d'air qui la lui enlèvent successivement; 2°. par des rayons qui s'échappent en tous sens, qui n'échauffent pas l'air transparent qu'ils traversent, mais qui, ainsi que la lumière, ne produisent de la chaleur que lorsqu'ils sont arrêtés et absorbés. Il présumoit aussi que dans tous les cas dans lesquels il avoit remarqué que le refroidissement de ses appareils étoit accéléré par la présence

des enveloppes appliquées à leurs surfaces métalliques, ces enveloppes devoient avoir facilité et accéléré d'une manière quelconque l'émission des rayons calorifiques.

Ces soupçons entraînoient, il est vrai, la supposition que diverses substances chauffées à la même température, émettent des quantités inégales de rayons calorifiques; mais rien ne tendoit à faire présumer le contraire; l'expérience seule pouvoit résoudre tous les doutes.

Deux vases cylindriques égaux, tels qu'on vient de les décrire, furent donc remplis d'eau, à la température de 180° F.; on mit devant chaque boule du thermoscope, du côté extérieur, un écran amovible, à la distance d'un pouce, et on présenta, un pouce plus loin, les deux fonds circulaires et plans de ces vases aux boules du thermoscope. On enleva les deux écrans au même instant, et l'index de l'instrument demeura immobile au milieu du tube horisontal.

A l'instant où l'on rapprochoit l'un des corps chauds de la boule correspondante, l'index se mettoit en mouvement vers la boule opposée. Si on éloignoit, au contraire, l'un de ces deux cylindres, tandis que l'autre conservoit sa distance, l'index liquide fuyoit ce dernier, chassé par l'effet de la température plus élevée, que conservoit la boule de son côté.

Lorsqu'on ne présentoit à l'appareil qu'un seul des deux corps chauds, l'index se mettoit de suite en mouvement, et on pouvoit, si l'on vouloit, le chasser entièrement du tube jusque dans la boule opposée; mais cette circonstance occasionnoit du dérangement dans l'appareil. Tels furent les essais préalables par lesquels l'auteur établit le degré de sensibilité de son appareil, à l'effet de la chaleur rayonnante: il procéda ensuite à l'expérience décisive suivante.

Après avoir noirci sur la flamme d'une bougie le fond de l'un des vases cylindriques, il les remplit l'un et l'autre d'eau chaude à 180° F., et il les présenta aux deux boules de l'instrument, à distances égales.

L'index fut incontinent chassé par l'action calorifique supérieure de la surface noircie; il ne reprit sa place que lorsqu'on eut éloigné le vase noirci jusqu'à la distance de plus de 8 pouces de sa boule, l'autre restant à 2 pouces de la sienne.

« Cette expérience, dit l'auteur, me parut jeter une lumière nouvelle sur le sujet qui avoit fixé si longtemps mon attention;

elle m'ouvrit un champ vaste et fertile de recherches très-intéressantes.

« Il falloit d'abord examiner si ces mêmes substances, de nature très-variées, qui, appliquées en façon d'enveloppes, avoient si éminemment contribué à faciliter le refroidissement des surfaces métalliques qui en avoient été revêtues, accéléreroient aussi l'émission des rayons calorifiques hors de ces mêmes surfaces, que je présenterois aux boules de mon thermoscope. Je trouvai que cet effet avoit lieu. »

Toutes les expériences de cette classe prouvent de la manière la plus décisive, que toutes les substances qui, appliquées aux surfaces métalliques dans les appareils de refroidissement l'avoient accéléré, facilitoient et accéléroient aussi l'émission des rayons calorifiques ainsi l'auteur ne put plus révoquer en doute l'effet de la *rayonnance* dans l'acte du réchauffement et du refroidissement des corps.

Un doute se présente : la surface métallique qui a fait l'objet de toutes les expériences, est du laiton; le laiton est un alliage. Qui sait si d'autres métaux donneront les mêmes résultats?

Pour lever ce doute, l'auteur couvrit les surfaces des deux vases cylindriques (employés dans les expériences du refroidissement spontané) d'une couche de vernis à l'huile, et lorsqu'elle fut assez sèche, il appliqua sur le vase n°. 1, des feuilles d'or battu, et sur le n°. 2 des feuilles d'argent, les unes et les autres trois fois plus épaisses que celles qu'emploient ordinairement les doreurs. Il répéta avec ces vases ainsi préparés, les expériences du refroidissement de l'eau bouillante dans l'air tranquille; la durée du refroidissement fut précisément la même qu'on avoit observée lorsque la surface naturelle des vases de laiton avoit été exposée à l'air sans enveloppe.

Cette identité dans les effets de trois métaux ne suffit pas à l'auteur; il fait faire encore deux vases de même forme et dimensions que les autres, mais l'un de plomb et l'autre de fer étamé (fer-blanc); et comme la faculté conductrice du plomb relativement à la chaleur, est à l'une des extrémités de l'échelle des conducibilités, on pouvoit peut-être découvrir dans les résultats, si la faculté d'émettre la chaleur rayonnante avoit quelque rapport avec celle de la propager dans l'intérieur des corps. L'expérience apprit que la chaleur abandonne avec une facilité égale les surfaces de tous les métaux.

Ici un rapprochement se présente à l'esprit de l'auteur. « Ce fait, se demande-t-il, ne seroit-il point la conséquence de ce que tous les métaux sont également opaques? Ne conduit-il point à une forte présomption que la chaleur est, dans tous les cas, excitée par des rayonnances, ou des ondulations, comme je préférerois les appeler?

«Je sens bien, ajoute-t-il, qu'une question importante se présente avant de tenter de résoudre celle-ci; c'est de savoir si les corps se refroidissent à raison des rayons qui émanent d'eux, ou de ceux qu'ils reçoivent. La célèbre expérience du professeur Pictet, qui a souvent été répétée, me semble avoir mis hors de doute qu'il existe des rayons ou des émanations qui, comme la lumière, peuvent être concentrées par les miroirs concaves, et qui procèdent des corps froids, etc. »

Nous ne raisonnons pas tout-à-fait comme notre illustre ami sur cette expérience. Sans doute si l'existence des rayons frigorifiques étoit prouvée d'ailleurs, les apparences qui ont lieu dans cette expérience s'expliqueroient très-naturellement; mais elles s'expliquent aussi fort bien, à ce qu'il nous semble, par les échanges inégaux de chaleur que font respectivement le morceau de glace et le thermomètre, aux foyers conjugués des deux miroirs concaves, d'après les principes développés par notre savant collègue le professeur Prevost, dans ses *Considérations sur l'équilibre du feu.*

Pour appliquer d'une manière régulière le thermoscope à la recherche des rayonnances ou émanations froides, il falloit commencer par éprouver si la présence du fond de l'un des vases, *à même température que l'appareil,* et mis à côté de l'une des boules, ne produiroit sur elle aucun effet sensible; on l'essaya, et on n'apperçut aucun mouvement dans l'index.

Alors on remplit l'un des deux vases d'un mélange de glace pilée et d'eau, et on présenta son fond à la boule thermoscopique, à la distance de 4 pouces; à l'instant l'index commença à se mouvoir lentement et uniformément du côté du corps froid; il s'arrêta après avoir parcouru environ un pouce : on rapprocha le corps froid vers la boule, l'index se remit en mouvement vers la même boule.

L'auteur voit dans ce fait une preuve évidente de la rayonnance du froid; mais il avoue que dans une recherche de cette nature, il faut se garder de conclure d'une seule expérience : il va les continuer.

Peut-être pouvoit-on attribuer l'effet à quelques courans d'air froid provoqués par la présence de la glace : pour éprouver la vérité de cette conjecture, on coucha le thermoscope dans une position telle, que l'axe commun des deux boules et le tube qui contenoit le liquide indicateur fussent dans un plan horisontal; alors au lieu de présenter latéralement le corps froid à sa boule, on le plaça immédiatement au-dessous, à la distance d'environ 6 pouces. Ce corps froid étoit un disque solide, ou gâteau de glace, épais d'environ 3 pouces, et de 8 pouces de diamètre, logé dans un bassin de terre cuite d'environ un pied de diamètre en haut, 9 pouces en bas, et profond de 4 pouces. Le disque de glace occupant le fond du bassin, on avoit recouvert le vase d'un papier épais, au milieu duquel étoit un trou circulaire de 6 pouces de diamètre, à une distance telle que le centre de la surface supérieure du disque de glace fut précisément à 6 pouces au-dessous de la boule.

Le résultat fut tel qu'on pouvoit le prévoir : le mouvement de l'index accusa immédiatement la présence de la glace au-dessous de la boule, et le froid produit par cette présence ne pouvoit pas être attribué au contact des molécules de l'air refroidi sur la boule thermoscopique, puisque cet air, comme plus dense que l'air ambiant, ne pouvoit s'élever vers la boule.

Pour comparer l'effet d'un liquide à celui d'un solide à même température, l'auteur substitua au disque de glace de l'eau liquide à la température de la glace. Le résultat fut à tous égards semblable au précédent; l'index se mit en mouvement de la même manière, et s'arrêta au même point.

Ce qui étoit ainsi prouvé de l'eau, ne l'étoit pas également de la glace; parce que l'air de la chambre étant de plusieurs degrés au-dessus de cette température, il est possible, et même probable que, que la glace entourée comme elle l'étoit d'air plus chaud, fût réellement couverte d'une couche d'eau fort mince, et par conséquent invisible, pendant tout le temps qu'avoit duré l'expérience.

Mais en supposant l'émission de rayons frigorifiques, et en les reconnoissant comme analogues aux rayons calorifiques, il falloit éprouver si tous les corps froids, à même température, émettoient la même quantité de rayons, égalité qui n'a pas lieu dans les corps chauds.

On a vu qu'une surface métallique noircie à la fumée, lance

une bien plus grande quantité de rayons calorifiques que lorsqu'elle est nette et polie. Il étoit très-curieux d'essayer si cette même circonstance influeroit aussi sur l'émission des rayons frigorifiques.

Ainsi les vases cylindriques horisontaux, numéros 1 et 2, l'un noirci à la fumée, l'autre sans cette préparation, furent remplis l'un et l'autre de glace pilée mêlée de sel commun, et présentés au même instant aux boules opposées du thermoscope.

On vit immédiatement l'index se mouvoir vers la boule sur laquelle agissoit la rayonnance du vase noirci, ce qui, ce semble, indiquoit que cette boule étoit plus refroidie par les rayons frigorifiques qui venoient de la surface noircie, que la boule opposée ne l'étoit par les rayons de même genre que lançoit le métal à nu.

Cette expérience, à raison de son importance, fut répétée plusieurs fois et toujours avec le même résultat. La quantité absolue du mouvement de l'index étoit moindre, il est vrai, que dans les expériences faites avec les corps chauds; mais on devoit s'y attendre à cause de la plus grande différence de température entre ces corps et les boules lorsqu'ils étoient chauds, que lorsqu'ils étoient froids. Le mouvement absolu de l'index dépend de cette différence; elle s'élèveroit, dans le premier cas, à 120 degrés de Fahrenheit, et seulement à 40 ou 80 dans le second; elle se réduisoit même bientôt à 30 degrés environ, parce qu'il se formoit sur la surface métallique froide une couche de givre par la précipitation et la congélation immédiate de l'eau suspendue dans l'air ambiant. Cet accident, qu'on ne pouvoit empêcher, influoit visiblement sur les résultats. On voyoit l'index revenir vers son point de départ à mesure que cette couche de givre se formoit; et marcher dans le sens opposé à l'instant où on avoit enlevé avec un linge cette même couche.

En présentant sa main à l'une des boules du thermoscope, l'auteur avoit souvent observé qu'elle sembloit produire plus d'effet calorifique que ne le feroit tout autre corps à même distance et à même température; il lui vint à l'esprit qu'il se pourroit que les substances animales fournissent les rayons calorifiques et frigorifiques en plus grande quantité que les autres matières, et que peut-être même l'animal vivant l'emporteroit à cet égard sur l'animal mort. Il falloit mettre cette conjecture à l'épreuve de l'expérience.

Il appliqua à cet effet contre le fond de l'un des vases cylindriques, une peau de batteur d'or extrêmement mince, préalablement humectée, elle y demeura très adhérente; quand elle fut bien sèche on remplit d'eau chaude le vase ainsi garni et le vase semblable qu'on laissa purement métallique, et on les présenta ensemble aux deux boules du thermoscope, à la même distance respective.

L'index fut incontinent chassé du côté opposé à celui du vase revêtu de peau; et pour le ramener à l'état qui indiquoit l'équilibre, il fallut éloigner ce vase cinq fois plus loin de sa boule, que n'étoit de la sienne le vase non revêtu, mais à même température. Ce fait semble indiquer que la substance animale émet vingt-cinq fois plus de rayons calorifiques, à même température, que ne le fait un metal poli; car l'effet de la rayonnance doit suivre la loi inverse du carré des distances.

On vida l'eau des deux vases, et après les avoir remplis d'un mélange de glace pilée et d'eau, on répéta l'expérience. L'index se mit en mouvement vers la boule qui répondoit au vase garni de peau, et on dut en conclure que les rayons qui venoient de cette substance animale étoient plus efficaces pour produire le froid, que ceux qui venoient du métal nu.

Etant donnée, ou supposée, l'existence simultanée des émanations calorifiques et frigorifiques, il falloit examiner si l'intensité de leur rayonnance seroit la même, c'est-à-dire si, à différence égale de température entre le corps refroidissant et le corps refroidi, et entre le corps chauffant et le corps chauffé, il y auroit égalité d'action réciproque.

Pour le découvrir, on mit le thermoscope sur une table au milieu d'un grand sallon, à la température de 72°. F. On présenta à l'une de ses boules, *a*, à trois pouces de distance, le fond de l'un des vases cylindriques plein d'eau et de glace pilée. Au même instant, et à la même distance, on présenta à la même boule, *a*, du côté opposé, le fond de l'autre vase, qui étoit plein d'eau à 112°. F. On avoit garanti, au moyen d'un écran, la boule opposée, *b*, du thermoscope, de toute influence de la part de l'un ou l'autre des deux vases. — L'index demeura dans un repos parfait.

« On peut, ce semble, dit l'auteur, se hasarder à conclure de ces expériences, que j'ai répétées à Genève l'été dernier, en présence du professeur Pictet, de MM. Th. de Saussure, Sene-

bier, et d'autres savans, qu'à différences égales de température, et toutes autres circonstances semblables d'ailleurs, la rayonnance qui produit le froid est précisément aussi intense que celle qui produit la chaleur; ou que l'influence respective de ces deux causes est également efficace pour changer la température des corps environnans. »

Nous laissons respirer et méditer nos lecteurs, en leur promettant, dans notre prochain cahier, la fin de cet intéressant travail.

LETTRE

DU PROFESSEUR VEAU-DE-LAUNAY

A J. C. DELAMÉTHERIE,

SUR L'ARGENT FULMINANT.

Les faits étant toujours utiles à constater, quels que soient leurs resultats, je crois devoir vous faire part d'un accident arrivé dans mon laboratoire.

J'avois chargé un de mes élèves, très-bon manipulateur, de préparer une petite quantité d'argent fulminant, ce qu'il exécuta avec intelligence.

La quantité obtenue étoit d'environ cinq grains ou un quart de gramm; elle avoit été deposée dans une capsule de cristal épaisse d'environ deux lignes; il en avoit été pris une légère quantité telle que de mi grain, qui avoit été detachée avec une carte, puis mise à sécher, et qui ensuite par un léger frottement avoit detonné. Le lendemain, c'est-à-dire vingt quatre heures après la preparation, cet élève voulut en enlever de la capsule une égale quantité pour repeter l'experience; mais à peine eut-il touché cette préparation avec l'angle d'une carte, qu'il se fit une violente détonation et une explosion de la capsule qui fut brisée en mille morceaux; le jeune homme eut la figure cou-

verte de la préparation vaporisée ; elle étoit couleur presque noire et fortement adhérente à la peau : les yeux reçurent une forte commotion, il en résulta une extrême cuisson : la cornée opaque devint rouge et enflammée ; heureusement la peur fut le plus grand mal : les yeux et la figure fréquemment lavés et baignés à l'eau froide, dissipèrent en peu de temps les effets de cette détonation.

Aucun morceau de verre, heureusement, n'avoit atteint la vue ni la figure ; ils avoient été jetés presqu'horisontalement à une assez grande distance : j'en retrouvai à plus de douze pieds.

Comme les effets de cette préparation pourroient avoir des suites plus funestes, je pense qu'il est utile de prévenir sur les dangers qu'elle peut occasionner.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

par Bouvard, astronome

JOURS.	THERMOMÈTRE.			BAROMETRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à 3 s. + 3,7	à 6 ½ m. — 1,0	+ 2.7	à 9 ½ s. 27. 8,15	à 3 s. . 27. 7,05	27. 7,25
2	à midi. + 3,3	à 6 m. + 1,7	+ 3,3	à 8 s... 27. 8,95	à 6 m.. 27. 8,10	27. 8.76
3	à midi. + 6,6	à 5 ¾ m. — 2,4	+ 6,6	à 10 s.. 27.11,55	à 5 ¾ s.. 27. 9,40	27.10,73
4	à midi. + 9,2	à 6 m. . — 2,8	+ 9,2	à 6 ½ m. 27.11,55	à 3 s... 27. 7.95	27. 9,95
5	à midi. +10,2	à 6 m. . + 3,9	+10,2	à 6 m.. 27. 5,95	à 4 s... 27. 3,95	27. 5,17
6	à midi. + 8,6	à 6 ½ m. + 3,1	+ 8,6	à midi. 27. 6,92	à 6 ½ m. 27. 4,80	27. 6,92
7	à midi. + 11,0	à 6 m. — 0,4	+ 1,0	à 8 s.... 27. 7,95	à 6 m.. 27. 6,55	27. 7,26
8	à midi. + 6,9	à 6 m. + 2,9	+ 6,9	à 6 m.. 27. 8,80	à midi.. 27.10,27	27.10,27
9	à midi. + 9,6	à 6 m . + 4,3	+ 9,6	à midi.. 27.10,90	à 9 s. . 27. 8,90	27.10,90
10	à midi. +11,3	à minuit. + 3,1	+11,3	à minuit. 27.11.40	à 2 s... 27. 4,57	27. 5,27
11	à 8 ½ s. + 7,7	à 5 ¼ m. + 1,4	+ 6,6	à midi. 27 6,97	à 3 ½ s. 27. 6,35	27. 6,97
12	à 3 s.. + 10,	à 7 m. + 6,6	+ 9,2	à 7 m.. 27. 3,65	à 6 s.. 27. 1,75	27. 3,25
13	à 3 s. . + 4,8	à 7 m. + 0,1	+ 3.2	à 11 ¼ s. 27. 9,80	à 6 m... 27. 4,05	27. 6,45
14	à 4 s. + 9,0	à 9 ½ s. + 4,8	+ 8,8	à midi.. 27.10,52	à 9 ½ s. 27. 9.65	27.10,52
15	à midi. + 6,4	à 9 ¼ s. + 4.4	+ 6,4	à 9 ¼ s.. 27.01,05	à 10 m.. 27. 9,05	27. 9,55
16	à 3 ½ s + 7,	à 5 ½ m + 1,7	+ 6,3	à 9 ½ s.. 28. 3,.5	à 5 ½ s.. 27.11,85	28. 2,27
17	à 3s. . + 9,0	à 5 ½ m. 1,3	+ 9.3	à midi.. 28. 3,80	à 5 ⅔ s.. 28. 3,30	28. 3,80
18	à 2 s. + 7,9	à 6 m. + 2,7	+ 7,1	à 5 ¼ m. 28. 3,05	à 5 ½ s.. 28. 1,80	28. 3,02
19	à 3 ½ s. + 4,8	à 5 ¾ m. + 2,0	+ 4,4	à 5 ¾ m. 28. 0,60	à 3 ½ s . 27.10,80	27.11,89
20	à 5 s + 7,1	à 5 m. + 3,1	+ 6,6	à 6 s... 2 .10,05	à 5 m.. 27. 9,40	27. 9,90
21	à midi. +10,0	à 5 ¾ m. + 3,7	+10,0	à 11 s.. 27.10,33	à 5 ¾ m. 27. 9,65	27.10,00
22	à 3 s.. + 9,0	à 5 m. + 1,0	+ 8,2	à midi.. 27. 9,85	à 3 s... 27. 9,40	27. 9,85
23	à 5 ¼ s. +10,5	à 5 ½ m. + 4,8	+10,5	à midi. 27. 9,40	à 10 s.. 27. 8,70	27. 9,40
24	à midi. +13,5	à 9 s. . + 6,	+13,5	à 9 s... 27. 9 90	à midi. 27. 8,05	27. 8,05
25	à midi. +15 7	à 6 m. + 8,3	+15,7	à 6 m... 27. 6,90	à 8 ½ s. 27. 5,65	28. 6,77
26	à midi. +11,6	à 10 s. + 6,3	+11,8	à 10 s.. 27. 6,15	à 5 ½ m. 27. 5,20	27. 5,40
27	à midi. + 7,1	à 9 s. . + 5,0	+ 7 4	à 9 s.. 27. 6,95	à 5 ¼ m. 27. 5,90	27. 6,55
28	à midi. + 5,2	à 8 ½ s. + 4,1	+ 5,2	à 8 ½ s. 27. 9.65	à 5 ½ m. 27. 7,20	27. 8,10
29	à midi. + 6,3	à 6 ½ m. + 1,3	+ 6,3	à midi.. 27.10,64	à 4 s. . . 27,10,00	27.10.64
30	à midi. + 4,5	à 5 ¼ m. + 1,3	+ 4,5	à 6 ½ m. 27. 9,02	à 8 s.. 27. 6,90	27. 7,75

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure... 28.3,80. le 17 à midi.
Moindre élévation du mercure..... 27.1.75. le 12 à 6 h. soir.

Élévation moyenne..... 27. 8,77.
Plus grand degré de chaleur..... + 15,7 le 25 à midi.
Moindre degré de chaleur..... — 2,8 le 4 à 6 h. m.

Chaleur moyenne..... + 6,5.
Nombre de jours beaux..... 4.

Pluie 1 pouce 9 lignes 8 dixièmes.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Germinal, an XII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	62,0	E. N. E. f.		Ciel couvert.
2	68,5	N-E. N-O		Idem.
3	65,5	N-O. S-E.		Gros nuages à l'horison; ciel vaporeux et couvert.
4	54,5	S. S-E.	Equin. descend	Légers brouill.; fort beau ciel; gelée bl.; couv. le soir
5	63,5	S f. S-O. S.	Pleine L.	Ciel couvert.
6	56,0	S f. O.		Ciel couvert; grêle.
7	53.5	S E. N N-E.		Brouill.; gelée blanche; ciel en partie couvert.
8	61,0	N fort. N.	Apogée.	Ciel très nuageux et trouble; aurore boréale le soir.
9	72,5	S-O.		Ciel entièrement couvert; petite pluie.
10	71,5	S-O. N-O.		Ciel couvert; pluie.
11	67,0	S-O.		Idem.
12	90,0	S-O S.S-O		Pluie abondante toute la nuit et une partie du jour.
13	70,0	O. N. N-O.	Dern. Quart.	Ciel couvert; neige fondue et grêle.
14	69,0	O S-O.		Ciel couvert; pluie.
15	71,5	S-O.		Ciel couvert, forte pluie.
16	61,0	O. N-O.		Ciel couvert.
17	68,5	N. N-E.		Ciel couvert; fort beau sur le soir.
18	59,0	N-E.	Equin. ascend.	Ciel en partie couvert.
19	56,0	N. N-E.		Ciel couvert.
20	66,0	N-E.	Périgée. Nouv. L.	Très-couvert.
21	66,0	N. N-E.		Nébuleux et couvert.
22	66,0	N-O		Gelée blanche; ciel couvert.
23	66,0	N-E N.		Temps brumeux et couvert.
24	66,0	S-E.		Ciel couvert et pluie.
25	69,0	S. S-E		Ciel très-couvert et pluie.
26	70,5	S. S-E. N.	Pr. Quart.	Brouill.; ciel couvert et pluie.
27	71,5	N.		Ciel couvert; petite pluie par intervalles.
28	69,5	N.		Pluie une partie de la nuit; forte et abond. le jour.
29	62,0	N. N-O.		Ciel couvert; pluie, grêle et neige.
30	66,5	N. N-O.		Pluie forte et abondante; quelques éclaircis.

RÉCAPITULATION.

de couverts	26
de pluie	14
de vent	30
de gelée	4
de tonnerre	1
de brouillard	3
de neige	5
de grêle	3

Jours dont le vent a soufflé du

N.	12
N-E.	7
E.	1
S-E.	5
S.	4
S-O.	6
O.	2
N-O.	6

MÉMOIRE

SUR

LE SULFATE DE MAGNÉSIE;

Par J. Mojon, membre de l'Institut national ligurien, professeur de chimie à l'Université de Gênes, etc.

Traduit de l'italien par Julia, *du Collège et de la Société de pharmacie de Paris*, etc.

Une des productions nationales de grande importance et qui peut porter à l'état un profit considérable, est le sel cathartique ou sel d'Angleterre (sulfate de magnésie) qui se prépare actuellement aux bords de la montagne de la *Guardia*.

L'utilité de ce sel dans la médecine, sa nécessité indispensable pour la préparation de la bonne magnésie, et la grande consommation que l'on en fait, ont donné lieu à l'établissement d'une fabrique de ce sel, dans laquelle on convertit par le moyen d'un procédé très-ingénieux, quelques pyrites en un sel qu'elles ne contiennent point dans leur état naturel; ce qui doit nous intéresser à bien connoître un pareil procédé qui prouve que l'industrie ligurienne sait tirer parti des matériaux que présente la stérilité de ses montagnes.

Le mont de la *Guardia* dont on retire la pyrite contenant les matériaux de ce sel, se trouve au nord-ouest de Gênes, à huit mille de distance de cette ville, et à six de *Sestri* au couchant; il est contigu au nord avec *Torbi* et *Ceraresi*, et à l'est avec le torrent de la *Solcevera*, au midi avec la montagne *del Gaze* et *Tirolo*, et au couchant avec le torrent *Varenna*. Sa plus grande élévation au-dessus du niveau de la mer est d'environ 20,000 pieds; il est formé de schiste primitif en couches parallèles obliquement inclinées, de couleur mélangée pour la plus grande partie grise et rougeâtre, mêlé avec de la serpentine,

et entrecoupé par des filons de schistes pyriteux, de fer et de cuivre ; ces filons métalliques pénètrent dans la montagne en se dirigeant ordinairement du sud-est au nord-ouest, et inclinent plus ou moins vers l'horison ; ils se trouvent plus abondamment au bord de la partie méridionale du mont qui, s'avançant vers *Sestri* décrit un demi-cercle d'un mille d'étendue qui prend le nom de *monte Ramazzo* (mont cuivreux) de la couleur cuivreuse qu'ont les pierres qui le recouvrent : sa surface est nue et presque dépouillée de végétaux. Pour les filons pyriteux qui le traversent, les uns abondent seulement en pyrites ferrugineuses unies avec des schistes argileux, compactes, brillans, d'une couleur grise métallique, et d'une pesanteur spécifique qui, comparée à celle de l'eau, est 4,185 à 1,000; les autres contiennent outre du fer, beaucoup de cuivre, et offrent un degré de coloration qui indique en partie leur richesse respective ; ces derniers sont d'une couleur de bronze ou d'un jaune verdâtre, plus tendres que les précédens, doux au toucher ; leur pesanteur spécifique est 3,621 à 1,000. L'abondance de ces pyrites et leur aspect métallique a fait naître de tout temps le désir d'en retirer quelqu'avantage, et a conduit à faire des essais ; mais le manque de connoissances chimiques qu'un travail semblable exigeoit, a contraint les spéculateurs à se borner à l'extraction du cuivre et du vitriol vert (sulfate de fer).

Quelque temps après M *Morando*, continuant la fabrication du sulfate de fer, vit qu'il devenoit blanchâtre et qu'il n'avoit pas la belle couleur verte de celui du commerce; voulant connoître la cause qui produisoit cette diversité de couleur, il s'apperçut qu'entre les cristaux de vitriol vert il s'en trouvoit des blancs en prismes quadrangulaires, qui avoient toutes les propriétés physiques du sulfate de magnesie.

Ayant confirmé sa découverte par l'analyse qu'il fit de ces cristaux, il essaya de décomposer par le moyen de la chaux, la portion de sulfate de fer qui s'y trouvoit mêlée; il parvint de cette manière à obtenir séparement le sulfate de magnésie pur; fabrication à laquelle il donna la préférence en négligeant celle du sulfate de fer comme impure et moins avantageuse. Après avoir continué pendant quelques années à fabriquer utilement ce sel, et ne pouvant plus s'en occuper, il prit le parti d'en céder la direction à d'autres

Enfin le cit. *Ansaldo*, malgré le temps peu favorable et toutes les circonstances qui le contrarioient, se chargea de l'entreprise ; il dirigea lui-même les opérations et parvint à mettre en activité

cette précieuse fabrique nationale, en variant les procédés et améliorant la quantité du produit.

La méthode actuelle pour préparer ce sel à la *Guardia* consiste à extraire les pyrites par le moyen des trous qui ont un diamètre de 8 à 12 pieds, et s'étendent le long de la veine métallique par une espèce de chemin de 200 jusqu'à 400 pieds; elle est creusée sans le secours d'aucune galerie, parce que la voûte a fort peu de pente; dans quelques uns de ces creux se forment des lacs d'eau qui empêchent de poursuivre le travail; les ouvriers sont forcés en pareil cas d'ouvrir des canaux sous terre pour favoriser la sortie des eaux stagnantes et permettre les creux ultérieurs. Après avoir extrait les morceaux de mine, on les torréfie en les disposant autour des parois intérieures d'une espèce de four ou fosse de figure elliptique creusé dans le sol et ayant 18 pieds de diamètre sur 20 de profondeur, avec une ouverture dans le fond destinée à recevoir le feu et à donner en même temps accès au courant d'air nécessaire à la combustion. On introduit dans le milieu du four le bois qu'on recouvre avec d'autres morceaux de minéral placés en forme de voûte; cela fait, on met le feu par l'ouverture inférieure qui communique au dehors par le moyen d'une canelure faite dans la terre, et on continue la combustion pendant 8 jours. Quand le four est refroidi, ce qui arrive 20 jours après, on recueille la pyrite torréfiée et on la transporte sous un hangard où elle reste exposée à l'air pendant six mois à couvert de la pluie. Pendant ce temps on arrose plusieurs fois d'eau la pyrite qui, en décomposant ce liquide, et l'air atmosphérique, en absorbe l'oxygène; dans cet état elle est friable, pulvérulente, recouverte d'une substance saline, et le sulfure s'est converti en sulfate : cette espèce d'efflorescence achevée, on lessive tout le minéral et on verse la liqueur dans une grande cuve de bois dont le fond contient une couche de paille couverte d'une couche de sable siliceux, avec un trou latéral pour faire écouler la liqueur lorsqu'elle a filtré les couches de paille et de sable; le liquide ainsi obtenu tient en dissolution le sulfate de fer, de cuivre et de magnésie duquel on sépare ce dernier sel, en décomposant les deux premiers par le lait de chaux jusqu'à ce que la liqueur n'ait plus aucune couleur et soit parfaitement claire. Quand les ouvriers apperçoivent que le minéral est abondant en cuivre et que la lessive est bleue, avant d'y verser le lait de chaux ils y plongent pendant quelques jours de petites plaques de fer afin d'obtenir une certaine quantité de cuivre.

Après

Après que les sulfates métalliques sont décomposés entièrement par la chaux, laquelle forme avec l'acide sulfurique un sulfate de chaux qui se précipite avec les oxides, on filtre de nouveau la liqueur, on la fait évaporer dans une grande chaudière de cuivre et on la met à cristalliser dans de petits vases de terre vernissés; vingt-quatre heures après le sulfate de magnésie se trouve cristallisé au fond et autour des parois du vase; on décante la liqueur surnageante, et on fait sécher le sel sur de grandes tables. Comme quelques acheteurs ne peuvent reconnoître le sulfate de magnésie qu'en petits cristaux, en aiguilles, les ouvriers sont obligés de remuer souvent la liqueur pour troubler la cristallisation et afin de rompre les cristaux qui se forment.

Le résidu de la mine qui reste dans la cuve du premier filtre contient encore beaucoup de pyrites; on le torréfie une seconde fois, et on répète la première opération en entier; mais dans cette seconde la lessive qu'on obtient donne une moindre quantité de sulfate.

Tous les filons de cette mine ne fournissent point la même quantité de sel, et tous n'exigent pas qu'on les torréfie le même laps de temps, et un même nombre de lessives; on en trouve de tendres, de friables, qui donnent du sel par la simple lixiviation, sans qu'il soit besoin de la première torréfaction; d'autres au contraire sont plus durs, compactes, et exigent une plus grande torréfaction.

La quantité de sulfate de magnésie que l'on obtient par les torréfactions répétées et les lixiviations, fait pour l'ordinaire la dixième partie du minéral employé, et la chaux nécessaire à la décomposition des sulfates métalliques, correspond à un centième environ du minéral.

D'après le procédé que je viens de décrire on comprend facilement la théorie de cette opération et la manière dont le sulfate de magnésie se forme dans cette circonstance, sans que j'aie besoin de démontrer que le soufre contenu dans la pyrite attirant l'oxygène de l'atmosphère, au moyen de l'action du calorique et de son exposition à l'air, se convertit en acide sulfurique, lequel acide se combinant avec les acides métalliques et la magnésie, forme les sulfates de fer, de cuivre et de magnésie : la chaux décompose les deux premiers, et forme un sulfate de chaux qui reste sur le filtre avec les deux oxides métalliques.

Je crois cependant nécessaire d'observer que tout le sulfate de magnésie obtenu par le procédé décrit ne résulte pas des ma-

tériaux que la mine fournit, mais qu'une portion considérable se forme aux dépens de la magnésie que l'on trouve fréquemment dans la chaux dont on fait usage; par cette même raison la chaux la plus riche en magnésie produit plus de sel que celle qui en contient moins. Il résulte des analyses comparées des diverses chaux de ce pays, que 100 parties de celle del *Gazo* contiennent 84 parties de chaux et 16 de magnésie; celle de *Coroleto*, 0,04 de magnésie et le reste de chaux; celle de *Vado*, 0,05; d'*Iso-verde*, 0,08; celle de *Saravanico*, 0,07; celle de *Signone*, 0,05 de magnésie; de sorte que la chaux del *Gazo* est la plus propre à la fabrication de ce sel, la plus près de la mine, et par conséquent la plus économique.

Si l'on examine attentivement tout ce qui a lieu dans le cours de cette opération, on sera forcé d'admirer la sagacité de l'inventeur, et en même temps il paroîtra difficile de l'améliorer, tant pour ce qui regarde l'extraction du sel que pour la manière d'obtenir séparément les sulfates métalliques jusqu'à présent ou négligés ou décomposés avec peu de profit.

Premièrement en versant sur la lessive du minéral du lait de chaux, jusqu'à saturation, ce n'est point une dose suffisante pour décomposer tous les sels métalliques qui s'y trouvent en dissolution; et souvent la liqueur contient outre le sulfate de magnésie, une portion des sulfates métalliques qu'il est nécessaire de lui enlever; mais si la chaux est en quantité excédente, alors elle précipite non-seulement tous les oxides métalliques, mais elle décompose de la même manière une portion du sulfate de magnésie par la plus grande affinité qu'a la chaux pour l'acide sulfurique, et l'on obtient en conséquence moins de sel. En second lieu, on extrait le cuivre en plongeant dans la liqueur des lames de fer; il y a une perte tant sur le cuivre que l'on obtient, que sur le fer qui se perd pour remplacer le cuivre précipité; et comme selon M. Proust, 100 parties de sulfate de cuivre sont composées de 33 parties d'acide sulfurique, 8 d'oxygène, 24 de cuivre et 35 d'eau de cristallisation; c'est-à dire qu'elles contiennent environ un quart de cuivre; ainsi pour avoir une quantité donnée de cuivre pur, il faut décomposer le quadruple de sulfate de cuivre.

L'on voit d'après tout cela que dans cette opération l'on perd sept huitièmes du profit, non compris la quantité de cuivre qui reste encore dissoute et qui se perd dans la dissolution; or il est prouvé que la surface des lames de fer une fois recouverte par une quantité de cuivre, ne peut plus agir sur le sulfate de

cuivre restant et le décomposer. D'après cette observation le procédé qui me semble pouvoir réussir avec plus d'avantage et être substitué au précédent, pour obtenir séparément le sulfate de magnésie, de fer et de cuivre, est le suivant.

Après avoir lessivé la mine qu'on a préalablement torréfiée et exposée à l'air, on filtre la lessive, et on la fait évaporer dans une grande chaudière de cuivre jusqu'à ce qu'il se forme une pellicule à la surface de la liqueur, qu'on met pour lors à cristalliser dans des terrines de terre vernissées; après que les cristaux sont déposés on décante la liqueur et on la verse dans la chaudière afin de la faire évaporer de nouveau jusqu'à pellicule; on la met pour lors à cristalliser dans d'autres terrines, et on répète ainsi les évaporations et les cristallisations jusqu'à ce que tous les sels soient cristallisés, en séparant chaque fois la portion cristallisée à des époques différentes; les sulfates de fer, de cuivre et de magnésie n'étant point également solubles, ne retenant point non plus la même eau de cristallisation, ne se cristallisent point dans le même temps, et n'ont ni la même forme, ni la même couleur. Le sulfate de magnésie cristallise le premier, celui de fer le second, le sulfate de cuivre le troisième; de façon que par les évaporations réitérées et par les cristallisations on peut obtenir ces trois sels séparément, mais on ne peut déterminer le nombre des évaporations et des cristallisations que cette opération exige, ni le terme auquel l'un et l'autre sel cristallisent, ces sels n'étant pas toujours entiers dans la même proportion, ni dans une même quantité respectivement à la mine. Si l'on fait attention à la cristallisation, lorsque les cristaux bleus de cuivre ont commencé à se manifester, c'est-à-dire à la 3, 4 et 5e. (étant toujours les derniers à cristalliser), on unit ensemble ces dernières cristallisations qui contiennent le sulfate de cuivre séparé des autres sels. Les premières cristallisations contenant le fer et la magnésie, peuvent s'unir ensemble (toutes les fois que l'on ne veut point séparer le sulfate de fer à cause de son peu de valeur) on le dissout dans l'eau bouillante, on verse dans la dissolution l'eau de chaux, jusqu'à ce que tout le sulfate métallique soit décomposé, ce que l'on reconnoît facilement en y versant un peu d'infusion de noix de galle, qui ne doit point donner de noir. Après que la chaux a précipité tout l'oxide on filtre, et on fait évaporer la liqueur jusqu'à pellicule, par ce moyen l'on obtient du sulfate de magnésie pur.

Ce procédé que j'ai tracé rapidement, bien examiné, est le

seul qui puisse séparer le sulfate de cuivre des deux autres sulfates sans les décomposer, est en même temps le plus avantageux pour une semblable opération; d'ailleurs il n'exige point un laps de temps trop considérable ni une grande dépense; et le profit qu'il procure dans ce cas, le sulfate de cuivre étant huit fois plus fort que celui que donne le cuivre précipité par le fer, on est bien dédommagé de la peine que donne cette opération. Pour m'assurer de la réussite j'ai opéré dans la fabrique même de M. *Ansaldo*; et d'après les premières expériences que j'ai faites en petit, j'ai pu calculer les résultats qu'elles peuvent promettre en grand, ainsi que leur utilité.

Après avoir décrit le procédé employé pour extraire ce sel, l'avoir analysé danstoutes ses parties et avoir indiqué les corrections qui me paroissent les plus convenables, il ne sera point inutile d'examiner sa nature et sa qualité comparativement à ceux qui proviennent de l'étranger.

Tous les sels connus dans le commerce sous les noms de sel *cathartique amer, sel d'Angleterre*, *sel d'Epsom* s'extraient des eaux mères de quelques salines ou de certaines fontaines salées qui contiennent en dissolution le sulfate de magnésie, mêlé constamment avec d'autres sels : notre sel, au contraire, se produit comme nous l'avons observé, dans le cours de l'opération, et est le résultat de plusieurs décompositions et nouvelles combinaisons.

Il est prouvé par l'analyse que les plus célèbres chimistes ont faites du sel d'Angleterre, d'Espagne, de France, d'Allemagne et d'Italie, et que j'ai répétées, que tous ces sels sans en excepter un seul, contiennent outre le sulfate de magnésie, une partie plus ou moins considérable de sels différens; tandis que celui qui se prépare à la *Guardia*, malgré la plus rigoureuse analyse, ne m'a présenté aucun autre sel; il est composé de 0,32 d'acide sulfurique, 0,19 de magnésie, et 0,49 d'eau. Celui qu'on prépare dans les salines de France, est un mélange de plusieurs sels, c'est-à-dire 0,33 de sulfate de magnésie, 0,19 de sulfate de soude, 0,12 de muriate de magnésie, 0,6 de muriate de soude, et 0,25 de sels calcaires (1); de sorte qu'il contient un peu moins de deux tiers de sel d'Epsom. Le sel de Mont-Morot, qui porte improprement le nom de sel d'Epsom, et qui n'est autre chose que du sulfate de soude (2); le sel provenant de la Lorraine et des

(1) Voy. Chaptal, Elémens de chimie, tom. II, p. 51; édit. 3.
(2) Annales de chimie, tom. XX p. 116.

environs de Narbonne, est un composé de sulfate de magnésie, de sulfate de soude, comme celui de Bohème; celui de Seydschutz contient outre le sulfate de magnésie, du muriate de magnésie et du sulfate de chaux; les sels de Sedlitz et d'Egra ne sont pas plus purs; le sel même de Modène qui est si accrédité, est un composé de sulfate de magnésie et de soude.

D'après cela on peut voir combien est mal fondée l'opinion de ceux qui, habitués à voir la mauvaise cristallisation du sel d'Angleterre, d'Espagne et de France, croient aveuglément que le vrai sulfate de magnésie doit être en petites aiguilles fines, tandis qu'on devroit toujours préférer celui qui est cristallisé en prismes quadrangulaires, droits et terminés en pyramides à quatre faces.

Voulant en outre comparer la quantité de carbonate de magnésie que fournit notre sel avec celle qu'on obtient des sels du commerce, j'ai dissous séparément dans l'eau une quantité de carbonate de potasse; j'ai obtenu de celui de la *Guardia* 0,45 de carbonate de magnésie, de celui d'Espagne 0,37, de celui d'Angleterre 0,38, de celui de France 0,22; pour cette raison lorsqu'on desirera extraire la magnésie de ces sels, il sera très-avantageux de se servir plutôt de celui de la *Guardia* que de ceux qui viennent de l'étranger, parce que les premiers contiennent beaucoup plus de magnésie, et que l'on court risque en achetant ces derniers, d'acheter du sulfate de soude, et d'employer inutilement un alkali pour les décomposer, de n'obtenir que peu ou point de carbonate de magnésie, et enfin d'avoir ce dernier sel impur.

NOUVELLES EXPÉRIENCES

SUR

L'ABSORPTION DU CHARBON,

FAITES

AU MOYEN D'UNE NOUVELLE MACHINE;

Par C. L. Morozzo

I, On a vu dans le second mémoire que j'ai donné dans l'année 1783 (1) sur le charbon, que je me proposai de me servir de sa propriété d'absorber les airs pour construire un bon eudiomètre. J'ai tout de suite travaillé à la construction d'un instrument avec lequel je fis quelques essais; mais les vicissitudes du temps m'ont forcé d'abandonner mes travaux; malgré cependant son imperfection, un physicien à qui j'avois fait voir cet instrument se permit de le publier sans en nommer l'auteur (2) : passons sur ces misères; il seroit inutile aussi de suivre la marche de toutes les variations, et les corrections que j'ai faites pour rendre l'instrument tel qu'il est actuellement; la description ci-après et la figure feront assez connoître la machine dans l'état où je l'ai réduite à présent.

(1) Journal de physique, pag. 376.

(2) Si cependant on desiroit voir de quelle façon j'avois construit ma première machine, puisque le chimiste qui l'a publiée n'en n'a pas donné une idée bien claire, en voici la description accompagnée de son dessin.

Elle consiste dans un entonnoir de laiton de trois pouces de profondeur, et de deux pouces de diamètre à l'orifice supérieur, et d'un seul à la partie d'en bas, à laquelle est placé un petit cylindre creux, dans lequel on place le charbon, un cône de laiton bien usé à l'émeril vient tomber dans l'entonnoir avec force et le ferme exactement. Un robinet est adapté en bas du cylindre qui contient le charbon, et à celui-ci est soudé un tube de cristal qui plonge dans le mercure; le tout est monté sur une planche en bois.

Pour se servir de l'instrument, on élève le cône au moyen d'un cordon qui passe sur une poulie placée sur l'extrémité supérieure de la tablette; on intro-

Description de l'instrument.

II. Un tube de cristal de 3 lignes et demie de diamètre A, B, de 18 pouces de hauteur ; à ce tube est scellé un robinet C pour fermer la communication du tube au moyen de la clef D, de façon qu'on peut remplir le tube d'eau ou de mercure, ensuite y faire passer le gaz que l'on veut examiner. Au même robinet C est soudé un gros robinet E qui a un pouce et demi de diamètre, et presque 3 pouces de longueur. La manivelle F F sert pour faire tourner la clef du robinet E; cette clef a un trou profond d'un pouce et 3 lignes et de 7 lignes de diamètre (1), qui sert pour placer un charbon. Cette clef tient parfaitement, et lorsqu'on la tourne elle est en communication avec le robinet C (2), ne laissant absolument pas passer l'air à travers : le gros robinet est renfermé dans un montant de bois, et reste bien assuré au moyen d'un écrou H qui visse le fond du robinet E par derrière la tablette ; à l'extrémité inférieure le tube plonge dans une jatte remplie de mercure II ; la tablette MM tient l'instrument à-plomb ; NN sont des coussinets qui servent pour élever la coupe remplie de mercure ; OO est une échelle montée sur une raie de bois qui est graduée en pouces et lignes. La vis sans fin P sert pour faire monter et descendre cette échelle pour la ramener au niveau du mercure de la coupe.

III. Il est nécessaire, après s'être servi longtemps de l'instrument, de faire dévisser les clefs pour les nettoyer, car à la longue il s'y introduit de la poussière, du charbon ou des cendres, ce qui dérange l'instrument et y laisse passer l'air.

IV. D'après quelques expériences, j'ai reconnu que le robinet DC qui est attaché au tube de cristal devoit être en acier, car

---

duit le charbon au moyen de pincettes, qui va se placer dans le cylindre : on lâche le cordon, le cône descendant ferme l'entonnoir. Cela fait, on ouvre la clef du robinet pour donner la communication avec le tube; le dessin expliquera le reste (pl. 2.).

La cendre du charbon, le moindre petit grain de sable ou d'autres corps faisoit que le cône, après deux ou trois expériences, n'emboîtoit plus parfaitement, et par conséquent l'air ayant une issue, on ne pouvoit plus compter sur des expériences uniformes; c'est ce qui me fit imaginer la nouvelle machine.

(1) Fig. deuxième.
(2) Fig. troisième.

voulant examiner ou l'air résidu, ou remplir le tube de mercure pour examiner quelque gaz, le mercure, à la longue, attaqueroit le cuivre.

V. Je crois devoir proposer encore une petite correction, c'est que l'extrémité du tube qui reste plongé dans la jatte du mercure doit être un peu plus recourbée, afin qu'il soit facile de transvaser le gaz résidu ; cette petite variation ne porte cependant aucun préjudice à l'instrument, puisque l'on prend les hauteurs au niveau du mercure, dont l'échelle adaptée marque toujours le niveau : tout au plus on seroit obligé d'employer une jatte un peu plus grande et cylindrique.

VI. Cette machine a été exécutée par J.-B. Piana, très-habile mécanicien ; il l'a travaillée avec une si grande précision, que la machine est restée huit jours conservant le vide le plus parfait, ce que je ne connois point dans les machines pneumatiques.

De la manière de se servir de l'instrument.

VII. Supposons que je veuille examiner l'absorption que le charbon opère dans l'air atmosphérique. Le tube de cristal AB est rempli d'air atmosphérique de l'endroit où vous avez placé la machine ; le robinet D est ouvert, le supérieur est fermé ; je place la coupe de mercure sous le tube, je mets un petit syphon de verre dans le tube pour faire prendre à l'air le niveau du mercure. Si j'emploie du gaz avec une seringue de verre, je pompe du gaz interne du tube pour ramener le niveau intérieur du tube à l'extérieur du mercure dans la jatte. Ensuite au moyen de la vis P je ramène l'échelle, afin que le zéro soit aussi au niveau du mercure.

Je fais rougir un charbon qui a un demi-dragme, ou soit 36 grains de poids ; je le passe avec des pincettes dans la cavité G du gros robinet, ensuite je tourne la manivelle FF, et après quelques instans on voit le mercure monter dans le tube, plus ou moins, selon que l'air est plus ou moins pur.

Si vous voulez examiner les différens gaz, ou de l'air atmosphérique qu'on va chercher ailleurs, alors vous fermez la clef D, vous remplissez d'eau le tube AB ; ensuite, selon la méthode ordinaire vous déplacez l'eau par le gaz avec l'obturateur ; vous le portez dans le mercure, et par le moyen du papier *joseph* vous essuyez parfaitement toute l'eau ; vous avez soin de frotter extérieurement

extérieurement le tube avec une flanelle chaude, et vous laissez reposer l'instrument pendant deux heures, ou bien vous vous servez de l'appareil à mercure, ce qui est préférable.

Inconvéniens de l'instrument.

VIII. Rien n'est plus sûr que la propriété qu'a le charbon d'absorber une partie plus ou moins considérable de gaz et d'air atmosphérique; les expériences que j'ai publiées le démontrent complettement; mais j'opérai alors avec des tubes de cristal qui étoient scellés hermétiquement à l'extrémité supérieure, et je passois sous le mercure le charbon, lequel se remplissoit de mercure dans ses interstices; à présent voulant rendre comparables les expériences au moyen de ma nouvelle machine, dont mon but auroit été de faire un eudiomètre parfait, je vis que la capacité G, où je plaçois le charbon, et le petit intervalle entre les deux clefs des robinets contenoient de l'air; que par la chaleur du charbon, cet air étoit dilaté et chassé en partie; que par conséquent en ouvrant la clef du robinet, une petite absorption étoit due au vide qu'on avoit fait, et qu'alors le mercure montoit. Pour me convaincre et voir à quelle quantité on pouvoit calculer cette absorption, l'appareil disposé comme pour les autres expériences, au lieu du charbon j'ai placé un morceau de pierre ponce rougie (j'ai préféré cette substance, parce que j'étois sûr qu'elle n'avoit point la propriété d'absorber l'air, et d'ailleurs elle ne prenoit pas une chaleur beaucoup plus forte que le charbon); en tournant la clef j'ai eu une absorption d'un pouce; plusieurs expériences m'ont convaincu qu'à une demi-ligne près cette absorption étoit assez constante.

Correction de l'instrument.

IX. D'après l'expérience faite avec la pierre ponce, il est aisé de voir que si l'on déduit un pouce de l'absorption totale, on a l'absorption réelle opérée par le charbon.

D'ailleurs, dans des expériences comparatives cette imperfection ne porte aucun préjudice; car comme on opère toujours en circonstances égales, les variations produites ou par les différens gaz, ou par la différente qualité de charbon que l'on emploie, seront toujours proportionnelles.

X. J'ai fait, moyennant cet instrument, beaucoup d'expériences que je m'en vais rapporter.

XI. J'ai commencé par examiner l'action du charbon froid, ensuite à une petite chaleur, je suis passé à examiner l'absorption des charbons exposés à la lumière du soleil pendant un plus court où un plus long espace de temps; ce qui m'a mis à portée de mesurer la quantité de la lumière et du calorique qu'on fait entrer dans le charbon.

XII. Viennent ensuite les expériences sur l'air atmosphérique, qui est plus ou moins absorbé selon qu'il est plus ou moins pur.

XIII. On trouvera après les expériences sur l'absorption des différens gaz.

XIV. Le gaz oxygène m'a donné des résultats singuliers, et diamétralement opposés à ceux que j'avois obtenus dans les tubes clos hermétiquement, et lorsque je passois le charbon à travers le mercure, ce qui m'a beaucoup dérangé dans les conséquences que j'en déduisois.

XV. Quelques considérations sur la qualité des charbons employés, suivront cet article, et prouveront que leur propriété d'absorber est différente, selon les différentes qualités de charbons.

XVI. Je fais ensuite observer que mon instrument peut servir dans plusieurs cas, si au lieu de mercure vous y employez de l'eau colorée, mais avec les modifications requises.

XVII Les charbons qui ont resté en expérience acquièrent tous un plus grand poids; j'ai cherché d'en extraire l'air qu'ils avoient absorbé.

XVIII. Je parle en passant des essais qu'on pourroit faire en saturant les charbons de différentes substances, n'ayant fait que quatre seules expériences.

XIX. Je passe ensuite à la conclusion, dans laquelle je tâche de donner l'explication de ces expériences. Le sentiment que j'avois adopté dans le second mémoire y trouve encore des preuves; mais les résultats des expériences que je fis sur le gaz oxygène ayant bouleversé toutes les idées que je m'étois faites, je ne veux pas hasarder une explication dans le moment. Les physiciens se contenteront donc d'avoir de nouveaux faits et de nouvelles expériences.

Les expériences dont j'ai rendu compte ont été répétées plu-

sieurs fois, et les physiciens pourront compter sur leur exactitude : je les assure que j'ai toujours considéré la vérité comme la plus belle devise d'un physicien.

Expériences faites avec mon nouvel instrument.

1°. Les charbons dont je me suis ordinairement servi sont de bois d'hêtre ; leur poids d'un demi-dragme, savoir, 36 grains.

2°. Le tube de cristal a 18 pouces de longueur depuis le fond de la clef jusqu'à la surface du mercure, dont l'échelle mobile marque le niveau. Le diamètre du tube est de 3 lignes et demie ; il contient une once 7 dragmes moins 5 grains d'eau, ou soit un volume d'air atmosphérique du poids de 4 grains et demi à la température de + 10 degrés.

3°. Comme je desirois porter quelque jour sur la propriété qu'a le charbon d'absorber une partie de l'air atmosphérique de même que de plusieurs gaz, au moyen de ma nouvelle machine j'ai fait un grand nombre d'expériences que je vais décrire ci-après.

4°. Le charbon, quoique froid, a la propriété d'absorber quelques petites portions d'air atmosphérique, et cette absorption, quoique très-lente ne finit qu'après 24 heures.

5°. Voulant essayer si un charbon auquel on auroit communiqué de la chaleur sans l'exposer directement au feu, m'auroit donné quelque absorption, j'ai placé un charbon dans un petit matras que j'ai plongé dans l'eau bouillante pendant une heure ; ensuite ayant mis le charbon dans la machine, j'obtins une absorption de 3 pouces environ.

6°. J'ai fait bouillir de l'huile et j'y ai laissé le matras avec le charbon pendant une heure ; le charbon mis en expérience donna une absorption de 3 pouces 2 lignes.

7°. Un petit matras qui contenoit le charbon a été placé dans une lessive alkaline bouillante pendant une heure ; le charbon mis en expérience donna une absorption de 3 pouces 3 lignes environ.

Ces trois expériences démontrent que la chaleur communiquée au charbon, même sans le contact du feu, lui donne la propriété d'absorber une plus grande portion d'air.

8°. D'après les expériences précédentes j'ai voulu examiner si la lumière du soleil auroit communiqué au charbon la même propriété ; j'ai donc exposé à cette lumière, dans une petite jatte de faïance blanche, différens charbons, et les absorptions

ont été proportionnées au temps que les charbons ont demeuré exposés à la lumière du soleil (1).

Après 2 heures le charbon absorba un pouce 2 lignes.

Après 3 heures, un pouce 8 lignes.

Apres 5 heures, 2 pouces.

Après 7 heures, 3 pouces environ.

Il est difficile d'avoir des résultats bien précis, car la chaleur du soleil varie beaucoup, selon les vents ; mais ici c'est la lumière comme lumière qui s'unit au charbon, car dans les journées très-froides où le thermomètre à l'ombre marquoit — 6, j'obtenois l'absorption également (2).

9°. Desirant vérifier si cette propriété d'absorber étoit exclusive au charbon, j'ai éprouvé différens autres corps que l'on a lieu de croire qui contiennent beaucoup de la matière du feu.

10°. J'ai pris un petit cylindre froid de sucre en pain, il n'opéra pas la moindre absorption.

Un semblable morceau que je fis chauffer dans un matras, à l'eau bouillante, donna une absorption entre 2 et 3 lignes.

Un morceau de sucre qui avoit resté pendant 2 heures au soleil donna une absorption aussi entre 2 et 3 lignes.

11°. Je suis passé ensuite à examiner le soufre et la cire d'Espagne.

Un cylindre de soufre du même poids, à froid, ne donna aucune absorption.

Un semblable cylindre resté 4 heures à la lumière du soleil, donna une absorption de 3 lignes environ.

Un morceau de cire d'Espagne à froid, ne donna pas la moindre absorption, et un morceau semblable qui resta pendant 2 heures au soleil, fit une absorption de 2 lignes.

12. Toutes ces petites absorptions que l'on a observées, tant dans le sucre que dans le soufre et la cire d'Espagne, ne sont

---

(1) Un charbon exposé avec les autres au soleil pendant 3 heures, au moment que l'autre fut placé dans la machine, je l'ai mis sur la boule d'un thermomètre, il ne le fit monter que d'un degré et demi de l'échelle de Réaumur. La chaleur n'a donc pas été bien considérable.

(2) Il seroit intéressant d'examiner les absorptions que les charbons produiroient étant restés à la lumière du soleil à travers des verres colorés, ou bien en faisant tomber sur le charbon les différens rayons colorés par le moyen d'un prisme, et d'examiner si un charbon qui a été exposé au rayon rouge, absorbe plus ou moins que le violet, et ainsi des autres.

dues qu'à la petite chaleur de ces corps, qui opère une dilatation dans l'air de la capacité, et un déplacement de cette portion d'air qui vient d'être occupée par un corps solide; car un morceau de pierre ponce, de liège ou tout autre corps, fait le même effet. Ce n'est donc que dans le seul charbon que réside la propriété d'absorber, et celle-ci est développée au plus haut degré par la chaleur et la lumière.

Expériences sur l'air atmosphérique.

13°. Je suis passé ensuite à examiner les effets du charbon incandescent dans mon instrument, sur l'air atmosphérique, et j'ai répété plusieurs fois l'expérience; l'air de mon jardin a été constamment moins absorbé que celui de ma chambre à coucher après une heure que les fenêtres furent ouvertes, et celui-ci moins absorbé que celui de ma chambre à coucher, le matin avant d'y ouvrir les fenêtres : les absorptions ont été;

Air du jardin, 7 pouces 6 lignes.

Air de la chambre dont la fenêtre avoit été ouverte, 8 pouces une ligne.

Air de la chambre où l'air n'avoit pas encore été renouvelé, 8 pouces 6 lignes.

14°. Dans mes expériences faites dans l'année 1783, avec des tubes de 12 pouces de hauteur et d'un pouce de diamètre, je passois le charbon à travers du mercure; l'absorption de l'air atmosphérique a toujours été d'environ 3 pouces 6 lignes, savoir un peu plus du quart; ici elle a été constamment plus forte et environ le tiers; probablement le mercure remplit beaucoup d'interstices du charbon lorsqu'on le passe à travers, ce qui peut empêcher cette plus forte absorption

15°. J'ai voulu examiner ensuite l'air d'une fosse d'aisance, pris dans le canon à 7 toises au-dessus de la fosse.

L'absorption que j'eus fut de 8 pouces, c'est-à-dire à-peu-près égale à celle de ma chambre; cela ne me surprit point, car dans les compositions où il y a de l'azote, celui-ci n'est pas beaucoup absorbé, comme nous verrons ci-après; d'ailleurs M. White, avec l'eudiomètre à gaz nitreux, a reconnu que l'air

d'une fosse d'aisance lui donna aussi une absorption égale à celle de l'air commun (1).

Expériences sur le gaz.

16°. Après avoir examiné l'air atmosphérique, je suis passé à examiner le gaz acide carbonique ; j'ai rempli le tube de ce gaz que j'ai extrait de la poudre de marbre avec l'acide vitriolique. J'ai placé le charbon incandescent dans la machine qui opéra une absorption de 16 pouces 6 lignes, savoir les onze douzièmes de la capacité ; cette expérience répond parfaitement à celle que j'avois faite dans le tube de 12 pieds de hauteur, et d'un pouce de diamètre, dans lesquels on passoit le charbon sous le mercure, où l'absorption fut de 11 pouces.

17°. J'ai ensuite examiné quel effet auroit opéré dans le même gaz un charbon qui resta 5 heures à la lumière du soleil. Il fit une absorption de 10 pouces 3 lignes, ce qui me surprit beaucoup.

18°. Pour vérifier cependant si le charbon avoit une affinité particulière avec le gaz acide carbonique, j'ai essayé ce même gaz en plaçant un charbon froid dans la machine, et l'absorption a été de 9 pouces 6 lignes.

19°. Pour reconnoître l'effet du gaz acide carbonique lorsqu'il est mêlé avec l'air atmosphérique, j'ai rempli le tube qui est de 18 pouces de hauteur, de 9 pouces de gaz acide carbonique, et de 9 pouces d'air de ma chambre avec les fenêtres ouvertes, le charbon opéra l'absorption de 12 pouces 3 lignes.

Analysant cette expérience, elle tombe dans le plus parfait accord avec les expériences rapportées ci-dessus, car

L'air de ma chambre fut absorbé de . .	8 pouces	1 ligne.
Le gaz acide carbonique.	16	6
Total.	24	7

La moitié est 12. 3 et demi, c'est l'absorption obtenue à une demi-ligne près.

20°. J'ai éprouvé ensuite l'action du charbon dans le gaz hydrogène retiré du fer avec l'acide sulfurique, et l'absorption fut de 3 pouces une ligne ; elle se fit dans 5 ou 6 minutes, et

(1) Voyez le Journal de physique, tom. XVIII, pag. 145, et les réflexions de Guyton-Morveau dans son excellent Traité des moyens de désinfecter l'air.

s'arrêta à cette hauteur : l'effet observé dans ma machine ne me surprit pas, car j'avois reconnu dans mon premier mémoire que le gaz hydrogène étoit celui de tous les fluides aériformes qui étoit le moins absorbé ; la correspondance de cette expérience avec celle que je fis dans l'année 1783, dans des tubes de cristal d'un pouce de diamètre et de 12 de hauteur est parfaite ; l'absorption a été de 2 pouces une ligne, savoir un sixième de la hauteur ; dans ma nouvelle machine, dont le tube est de 18 pouces, l'absorption fut de 3 pouces une ligne, ce qui fait aussi le sixième de la capacité.

21°. Ayant éprouvé le même gaz hydrogène avec un charbon qui resta environ 4 heures à la vive lumière du soleil, je n'eus qu'une absorption de 6 lignes.

22°. J'ai passé ensuite à éprouver le gaz azote ; j'ai commencé à examiner celui obtenu de l'air atmosphérique, dans lequel une chandelle s'est éteinte.

L'absorption a été de 6 pouces.

23°. J'ai examiné celui obtenu par la combustion du soufre, et j'ai eu une absorption de 7 pouces 3 lignes : il faut observer que ce gaz contient toujours de l'acide sulfureux, et par cette raison il a été plus absorbé.

Une seconde expérience avec le charbon me donna 7 pouces 2 lignes.

J'ai éprouvé ensuite le gaz azote retiré de l'air atmosphérique où j'avois éteint un gros charbon sous une cloche ; l'absorption fut de 7 pouces 6 lignes ; mais ce gaz contient toujours un peu d'acide carbonique, ainsi on a une plus forte absorption.

24°. Pour être assuré d'avoir le gaz azote le plus pur et sans mélange, j'ai pris du gaz azote retiré par la décomposition de l'acide nitreux par le gaz hydrogène, et ce gaz hydrogène avoit été retiré par la décomposition de l'eau avec le fer.

L'absorption ne fut que de 6 pouces une ligne.

Nous n'avons pas encore des idées bien justes sur l'azote ; il m'a cependant paru entrevoir dans plusieurs expériences que j'ai faites sur l'air atmosphérique, que lorsqu'il est uni à la vapeur aqueuse, il est plus absorbé que dans l'état de sécheresse. D'ailleurs on voit que le gaz azote n'est pas beaucoup absorbé ; ce qui répond à mes premières expériences.

Sur le gaz oxygène.

25. Je suis passé ensuite à examiner l'absorption du charbon dans le gaz oxygène.

J'ai donc extrait du gaz oxygène du précipité rouge pour m'en servir aux différentes expériences. Ce gaz éprouvé par le charbon dans ma machine, fut absorbé de 8 pouces 6 lignes ; cette grande absorption me surprit, car dans mes premières expériences avec le tube clos, faites en 1783, je n'en avois qu'une très-petite. Je n'eus donc aucune difficulté de l'attribuer à ce que mon petit matras s'étant fondu à la fin de l'operation, je soupçonnois que mon gaz avoit été gâté par l'acide nitreux : je répétai donc l'expérience avec beaucoup de soin.

26°. J'ai donc pris du gaz oxygène qui avoit été retiré du précipité rouge avec grande attention, et qui avoit été préparé au laboratoire du docteur Bonvoisin ; quel fut mon étonnement en voyant que l'absorption avoit été de 12 pouces 8 lig. dans 36 heures, et elle continua pendant plusieurs jours; après 48 heures elle fut de 14 p. 6 lig ; après 4 jours, à 15 p. 2 lig ; après 5 jours, à 16 p. 4 lig. ; enfin après trois autres jours le gaz fut entièrement absorbé.

27°. L'expérience étoit trop intéressante pour ne point la répéter avec toute la précision possible.

J'ai donc pris du même gaz oxygène, et l'absorption fut de 12 pouces 3 lignes dans les 24 premières heures ; après 48, de 13 p. 6 lig.; après 3 jours, de 14 p. 5 lig.; après le 4e. jour, de 15 p. 3 lig ; après le 5e., de 16; le 6e. de 16 p. 7; le 7e. de 17 pou. 2 lig. ; enfin dans le huitième jour le gaz fut entièrement absorbé.

28°. J'ai répété la même expérience avec du gaz oxygène retiré de l'eau exposée au soleil, dans laquelle j'avois mis 3 onces de charbon en poudre (1); dans ce gaz oxygène, qui étoit d'une très-grande pureté, les absorptions se firent de la même manière.

(1) J'ai donné un mémoire dans le douzième vol. de la Société italienne, sur la propriété qu'a le charbon mêlé avec l'eau exposée à la lumière du soleil, de développer un tiers de plus de gaz oxygene et d'une bonté supérieure à celui que l'on obtient de l'eau pure ; je prouve dans ce mémoire qu'une partie de ce gaz oxygène est produite par le charbon qui communique *du feu principe* à l'air contenu dans l'eau.

29°. Ces

29°. Ces données ont bien lieu de surprendre celui qui, faisant ses expériences sur le gaz oxygène dans des tubes clos hermétiquement, et en passant le charbon à travers le mercure, n'obtenoit que de très-petites absorptions qui n'ont jamais excédé de 3 pouces 3 lignes dans les cubes de 12 pouces de hauteur. Je ne me suis sûrement point mépris, et MM. Rouppe et Van-Norden, qui ont répété mes expériences dans leurs appareils, en ont obtenu les mêmes résultats; et ils ont reconnu, tout comme moi, que le gaz oxygène, après l'hydrogène, est celui qui est le moins absorbé par le charbon (1).

30°. Il ne faut pas que je passe sous silence une expérience singulière et dont l'explication sera très-difficile aussi.

J'ai éprouvé l'absorption qu'un charbon qui avoit resté 7 heures à la vive lumière du soleil auroit opérée dans le même gaz oxygène; elle ne fut qu'entre 7 à 8 lignes; quand un pareil charbon resté 5 heures seulement à la lumière du soleil, produit une absorption de 10 pouces 3 lignes dans le gaz acide carbonique.

Il faut remarquer qu'un charbon exposé à la lumière du soleil, que j'ai mis dans le gaz oxygène ne fit qu'une absorption de 7 à 8 lignes, tout comme l'absorption d'un charbon resté à la lumière du soleil, placé dans le gaz hydrogène, qui ne donna qu'une absorption de 6 lignes; et en cela ces résultats sont parfaitement d'accord avec mes expériences faites l'année 1783.

31°. Cette différence de résultats n'est donc due qu'à la manière ou de passer le charbon sous le mercure, ou de le laisser dans la machine. Il paroît qu'en le passant sous le mercure, le charbon perd beaucoup de sa force attractive qu'il conserve dans la machine.

Tâchons de voir si l'on peut donner raison de ces disparates.

32°. On pourroit soupçonner que le charbon rougi enflamme le gaz oxygène, mais comme je n'ouvre la clef que quelque temps après que le charbon a été placé, il me paroît difficile que le gaz puisse s'enflammer; d'ailleurs s'il eût été enflammé, toute l'absorption se seroit faite dans l'instant, et il n'eût pas mis 8 jours à être entièrement absorbé.

33°. On pourroit croire que le charbon fournit dans cette circonstance du gaz hydrogène qui, mêlé avec le gaz oxygène,

(1) Ann. de chimie.

produisant de l'eau, causeroit l'absorption ; mais pendant toute l'expérience on n'a pas vu la moindre goutelette d'eau dans le tube.

34°. On pourroit se permettre de croire que le charbon en enflammant le gaz oxygène peut le convertir en gaz acide carbonique, qui est le plus absorbé de tous les gaz ; mais pour me convaincre de cela, j'ai fait absorber du gaz oxygène par un charbon, comme dans les expériences précédentes ; après 23 heures l'absorption fut de 12 pouces ; alors avec une seringue de cristal j'ai fait monter de l'eau de chaux dessus le mercure, dans le gaz qui restoit, et il ne fut point du tout troublé, ce qui démontre qu'il ne s'étoit point formé du gaz acide carbonique, et ayant renversé le tube, le résidu du gaz éteignit la bougie : je le crois de l'azote.

35°. J'avois cru que le charbon incandescent absorboit davantage qu'un autre charbon qu'on avoit laissé refroidir à ne plus paroître rouge. L'expérience fait voir dans le premier une plus grande absorption dans les premières 24 heures; mais laissant l'appareil tranquille, après deux jours l'absorption devint égale : c'est dans l'air atmosphérique que j'ai opéré.

36°. Il faut que j'avoue mon insuffisance à donner l'explication de ces singulières expériences, j'en ai déja fait ci-dessus ma protestation ; si je hasardois quelques conjectures, elles seroient probablement détruites par de nouvelles théories qui n'épargnent pas même les travaux des plus grands chimistes de la France.

37°. Je continuerai donc mon travail comme je me l'étois proposé, et au moins les nouvelles expériences remplaceront des systêmes.

Sur la diversité des charbons employés.

38°. Après avoir reconnu les différentes absorptions opérées par le charbon de hêtre sur l'air atmosphérique et sur les différens gaz, je suis passé à examiner les variations que le charbon de différens bois y auroit opérées.

39°. J'ai donc pris deux morceaux de charbon, l'un de hêtre et l'autre de branches de saule écorcé; je les ai mis incandescens, et j'ai examiné la différence de l'absorption dans le même air atmosphérique.

Celui de hêtre donna une absorption de 7 pouces 8 lignes après 6 heures.

Celui de saule ne donna qu'une absorption de 4 pou. 3 lig., et après 6 heures il n'y eut plus d'absorption.

Ces expériences répondent parfaitement à celle que je viens de publier dans mon troisième mémoire. Je me dispense de rapporter plusieurs autres expériences que j'ai faites sur les différens bois, comme sur le coudrier, sur le sarment de vigne, qui ont tous donné de moindres absorptions.

J'ai ensuite éprouvé le charbon de bois de buis, quoique d'un bois très-compacte; mais comme Kirvan a trouvé que ce bois contient beaucoup plus de matière saline que tous les autres bois, il étoit intéressant de le soumettre à l'expérience: son absorption cependant a été considérable, et égale a celle produite par le bois de hêtre. Donc la plus ou la moindre quantité de matière saline dans le bois dont on fait le charbon, ne contribue pas aux variations de l'absorption.

40°. J'ai ensuite examiné le charbon de liège, ce qui m'intéressoit beaucoup, puisque le cit. Odier, d'après les expériences du docteur Beddoes, l'a proposé comme remède: je desirois examiner s'il étoit plus chargé du principe du feu que les autres. J'ai donc carbonifié du liège, mais il est si léger, qu'après la carbonification un morceau égal en volume à ceux de hêtre que j'employois, ne pesoit que 3 grains; il a donc fallu, pour être en circonstance égale, faire l'expérience avec un morceau de charbon de hêtre du poids de 3 grains (1): c'est dans l'air atmosphérique que j'ai fait l'expérience. Voici les résultats.

Le charbon de hêtre de 3 grains opéra une absorption d'un pouce 9 lignes.

Le charbon de liège n'absorba que 9 lignes.

41°. D'après mes principes (2), le charbon de liège doit contenir, plus qu'aucun autre charbon, de la matière du feu, ainsi lorsqu'il faudra le donner en médicament, soit intérieurement, soit extérieurement, il doit être préféré à tous les autres, et je suis d'avis que c'est en oxidant et non en désoxidant qu'il produit ses merveilleux effets. D'ailleurs, nous avons des exemples des substances qui opèrent de cette manière. L'acide muriatique oxigéné, loin de soustraire l'oxygène, est sup-

(1) Les charbons de hêtre dont je me sers, et qui pèsent 36 grains, sont longs de 10 lignes, et en ont 5 de diamètre environ.

(2) Voyez mon troisième mémoire sur le charbon.

posé, au contraire, en ajouter beaucoup aux ulcères fétides, et leur enlève, de même que le charbon, leur fétidité (1).

L'eau peut s'employer quelquefois dans l'instrument au lieu du mercure.

42°. Quoique dans le cours de ces expériences j'aie constamment employé le mercure, on peut très-bien dans quelques expériences employer l'eau colorée afin qu'on puisse mieux la voir dans le tube; mais on ne peut pas s'en servir lorsqu'on examine des gaz qui sont absorbés par l'eau, et non plus avec le gaz carbonique et les autres gaz acides qui sont beaucoup absorbés; il faudroit alors changer le tube et en placer un qui, au lieu de 18 pouces en eût au moins 36 de hauteur, sans quoi il seroit entièrement rempli.

43°. C'est sur l'air atmosphérique pris dans ma chambre avec les fenêtres ouvertes, que je l'ai éprouvé avec l'eau colorée. Le charbon opéra une absorption de 10 pouces et demi. Nous avons observé qu'avec l'appareil à mercure j'ai eu une absorption de 3 pouces quelques lignes.

La pression de l'atmosphère sur l'eau a donc augmenté de 2 pouces et demi l'absorption que l'on a ordinairement avec le mercure; c'est-à-dire le quart de la hauteur.

44°. Je dois prévenir que fort souvent les petites différences d'une à deux lignes que l'on observe dans les absorptions de la même qualité d'air ou de gaz, sont dues aux variations de l'atmosphère; ce que j'ai reconnu en comparant la hauteur du baromètre pendant l'expérience.

Les charbons restés en expérience acquièrent du poids.

35°, Les charbons employés après l'expérience ont tous acquis un plus grand poids; cette augmentation est depuis un demi-grain à 2, et il paroît qu'elle suit celle de la plus grande absorption.

46°. J'ai pris quatre charbons qui avoient servi dans les expériences faites avec l'air atmospherique, qui, entre tous, avoient acquis 4 grains environ de poids; je les ai passés sous l'eau dans

(1) Voyez les notes de M. Odier au mémoire de Beddoes. Bibl. brit., vol. 6, pag. 359.

un tube d'un pouce de diamètre et de 6 pouces de hauteur, aussi rempli d'eau ; il se développa tout de suite une partie d'air qu'ils contenoient, mais je n'en ai retiré que 2 pouces environ (ces charbons avoient cependant absorbé entre eux tous près de 3½ pouces). L'air rendu s'est trouvé composé de gaz acide carbonique et de gaz azote. Dans cette opération une partie de l'air s'est fixée dans le charbon pour faire corps avec lui, et on ne peut plus la déloger qu'en employant le feu. Je crois que ces combinaisons arrivent assez fréquemment dans la nature, et le grand Newton l'avoit soupçonné.

47°. Les charbons qui avoient été mouillés dans l'expérience précedente, je les fis sécher à l'air, ensuite je les ai éprouvés en les faisant rougir de nouveau dans le feu, et éprouvés dans la machine, ils absorbèrent la même quantité d'air, comme auparavant.

48°. J'ai porté toute mon attention à voir, tant après que dans le cours de l'expérience sur l'air atmosphérique, si j'appercevrois des gouttes d'eau, tant dans le tube que dans l'appareil, et je n'en ai jamais remarqué la moindre trace ; même le charbon n'a jamais été humide : au contraire sa surface étoit parsemée de cendres.

Expériences à faire en saturant les charbons de différentes substances.

49°. Comme à mesure que l'on travaille il se présente toujours de nouvelles expériences à faire, j'ai vu qu'il auroit été intéressant d'essayer des charbons saturés de différentes substances salines et acides, comme MM. Rouppe et Van-Norden de Rotterdam l'avoient entrepris, et par le moyen de ma machine, de voir les effets qu'ils auroient produits, tant dans l'air atmosphérique que dans les différens gaz. Mais mon mémoire étant déja assez long, je laisse à d'autres physiciens le soin de s'en occuper, d'autant plus qu'il paroît qu'un des plus habiles chimistes, M. Van-Mons, s'est engagé à traiter cette matière qui, de ses mains, recevra sans doute tout le degré de perfection que l'on peut souhaiter.

50°. Je ne donnerai que le résultat de quatre expériences que je fis avec l'air atmosphérique.

J'ai saturé les charbons d'acide nitrique, d'acide sulfurique, de solution de potasse et d'eau de chaux ; les charbons ne furent employés que lorsqu'ils furent bien séchés sur le pa-

pier à filtrer : je les ai mis froids dans ma machine. Voici les résultats.

1°. Le charbon saturé dans l'acide nitrique fit une absorption de 4 lignes et demie dans les six premières heures, ensuite il rendit l'air et poussa même le mercure au-dessous de son niveau.

2°. Le charbon saturé d'acide sulfurique opéra une absorption de 9 lignes qui se soutint constamment pendant 24 heures.

3°. Le charbon saturé de solution de potasse fit une absorption de 3 lignes, et y resta pendant 24 heures.

4°. Celui saturé avec l'eau de chaux, fit une petite absorption d'une ligne et demie, quoiqu'il restât 24 heures en expérience.

Ces quatre expériences prouvent que les charbons saturés de ces différentes substances perdent en partie la vertu d'absorber ; probablement ces solutions, en remplissant les pores du charbon lui ôtent en partie cette faculté.

5°. Je conçois mieux que personne que mon travail est bien loin d'avoir été porté à ce degré de perfection que j'aurois désiré ; j'espère cependant que les physiciens ne me sauront pas mauvais gré de leur avoir présenté de nouvelles expériences, et de leur avoir fait connoître un instrument au moyen duquel ils pourront mesurer les effets de la lumière solaire et du calorique sur le charbon ; un instrument qui leur servira d'eudiomètre dans beaucoup de circonstances, et qui lorsque l'azote sera bien connu, acquerra plus de précision. J'espère que par les travaux des physiciens, qui ne manqueront pas de s'occuper de cette matière, on parviendra à perfectionner cette branche intéressante de la physique, et à donner l'explication de ces phénomènes surprenans.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire naturelle, générale et particulière des poissons; ouvrage faisant suite à l'histoire naturelle et particulière, composée par Leclerc de Buffon, et mise dans un nouvel ordre, par C. S. Sonini, avec des notes et des additions redigées par le même, membre de plusieurs sociétés savantes et littéraires, tom. VII, VIII, IX, X, XI XII, A Paris, de l'imprimerie de Dufart. On souscrit à Paris chez Dufart, imprimeur-libraire rue des Mathurins, Bertrand, libraire, quai des Augustins; à Rouen, chez Vallée frères, libraire, rue Beffroy, n°. 22; à Strasbourg, chez Levrault frères, imprimeurs-libraires; à Bourges, chez Bargeas, libraire; à Montpellier, chez Vidal, libraire, à Mons, chez Hoyois, libraire; et chez les principaux libraires de l'Europe.

Ces six volumes contiennent l'histoire des poissons depuis le quarante huitième genre, celui des blennies, jusqu'au deux cent deuxième genre, celui des buros. L'auteur suit en général l'histoire que Lacépède a donnée des poissons en y ajoutant ses observations particulieres.

Cette partie de la grande entreprise d'un cours complet d'histoire naturelle, sera bientôt terminée.

Mémoires de l'Académie des sciences, littéraires et beaux arts de Turin, pour les années 10 et 11, sciences physiques et mathématiques; première partie. Turin, de l'imprimerie des sciences et arts, 1 vol. in-4°.

Idem; pour la littérature et les beaux arts, 1 vol. in-4°.

Ces deux volumes de cette célèbre société contiennent des mémoires très-intéressans que nous ferons connoître plus en détail.

Manuel du galvanisme. Description et usage des divers appareils galvaniques employés jusqu'à ce jour, tant pour les recherches physiques et chimiques, que pour les applications médicales. Un vol. in 8° avec 6 pl. contenant 125 fig.; prix, 5 fr. et 6 fr. par la poste. Par Joseph Izarn, professeur de physique, de la société libre des sciences, lettres et arts de Paris, de la societé académique des sciences, de la société galvanique, et

chargé par elle des cours qui font partie de ses séances. A Paris, chez J.-E. Barrau, lib., quai des Augustins, n°. 33, Dumotiez, fabriquant d'instrumens de physique, rue du Jardinet, n°. 12.

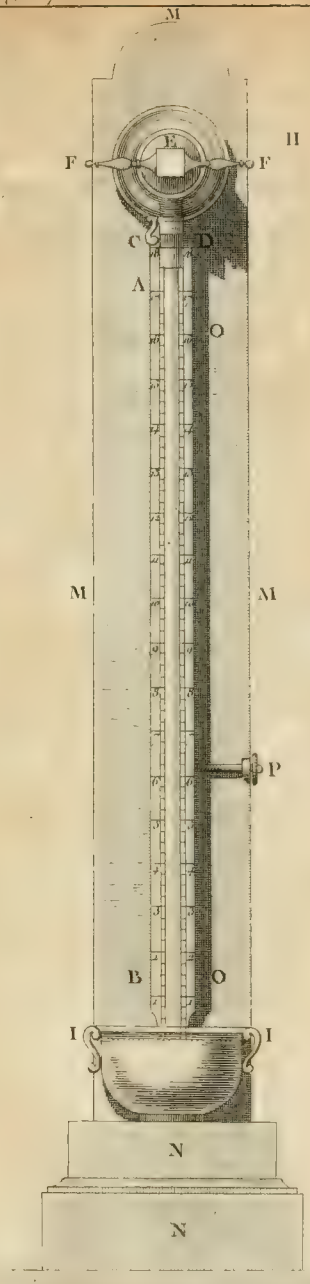
Nous donnerons un extrait de cet ouvrage intéressant.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Des miroirs et des verres ardens, par Alexis Rochon, Page 322
Recherches sur la chaleur et sur la manière dont elle se propage, par Benjamin, comte de Rumford. 343
Lettre du professeur Vaux-de-Launay à J-C. Delamétherie, sur l'argent fulminant. 362
Observations météorologiques. 364
Mémoire sur le sulfate de magnésie; par J. Mojon. 366
Nouvelles expériences sur l'absorption du charbon, faites au moyen d'une nouvelle machine; par C. E. Morozzo. 374
Nouvelles littéraires. 391

Fig. 1.



Coupe sur la Ligne AB.

Fig 3

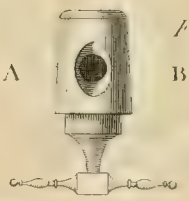


Fig 2.

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

PRAIRIAL AN 12.

RECHERCHES CHIMIQUES

SUR

LA VÉGÉTATION;

Par THÉODORE DE SAUSSURE.

A Paris, chez la veuve Nyon, libraire, rue du Jardinet, n°. 2.

EXTRAIT.

Le but de l'auteur, dans cet ouvrage, a été de rechercher l'influence de l'eau, de l'air et du terreau sur la végétation. Plusieurs naturalistes avoient déja travaillé sur le même sujet, mais aucun ne semble avoir fait des expériences aussi exactes et aussi suivies que M. de Saussure. L'extrait suivant mettra le lecteur à même d'en juger.

CHAPITRE PREMIER.

Pour que la germination ait lieu, il faut que la graine soit en contact avec l'eau et le gaz oxygène. Le gaz oxygène ne se fixe pas dans la graine, il la dépouille seulement d'une portion de carbone.

L'eau n'est pas décomposée dans la germination; les semences n'émettent alors ni gaz hydrogène, ni gaz oxygène. S'il arrive à des graines placées dans l'eau pure, avec ou sans le contact du gaz azote, d'exhaler du gaz acide carbonique, ce dégagement n'est dû qu'à leur altération.

Les graines sèches germées pèsent moins que les graines sèches non germées. Cette perte est due, à ce qu'il paroît, à l'eau qui s'évapore pendant le desséchement; cette eau provient de la substance même de la graine; et comme la quantité qui s'en sépare est proportionnellement supérieure à celle du carbone enlevé par l'oxygène, il s'ensuit que la graine doit être alors plus carbonée qu'auparavant. Mais cette déperdition d'eau n'ayant lieu qu'après la mort de la plante, la graine germée vivante doit contenir moins de carbone qu'elle n'en contenoit avant la germination.

La lumière, suivant les expériences de l'auteur, n'a aucune influence nuisible sur la germination, abstraction faite de la chaleur qui l'accompagne.

Chapitre II.

Les graines ne peuvent germer dans le gaz acide carbonique pur; ce gaz leur est nuisible tant qu'elles ne peuvent le décomposer.

Le gaz acide carbonique ajouté en petite quantité à l'atmosphère d'une plante exposée au soleil, favorise leur végétation; il n'exerce cette action bienfaisante qu'autant que cette atmosphère contient du gaz oxygène libre. Le gaz acide carbonique, même en petite quantité, est nuisible aux plantes exposées à l'ombre.

L'élaboration du gaz acide carbonique par les parties vertes des végétaux exposées au soleil, est indispensable à leur végétation; elles meurent dès qu'on leur enlève le gaz acide qu'elles forment avec le gaz oxygène environnant.

Les feuilles ont la propriété de décomposer l'acide carbonique; elles s'emparent de son carbone et exhalent son oxygène à l'état de gaz. Elles retiennent cependant toujours une petite portion de ce dernier.

Les plantes exposées dans du gaz azote mêlé d'acide carbonique y meurent même exposées au soleil, parce que ce gaz azote ne peut servir à la décomposition du gaz acide carbonique.

Les plantes qu'on nourrit avec de l'eau pure à l'air libre puisent leur carbone dans l'acide carbonique de l'atmosphère.

Dans les appareils exposés à l'ombre, la plus petite partie d'acide carbonique ajoutée à l'air commun, a été nuisible à la végétation : les plantes sont mortes dès le sixième jour dans l'atmosphère qui contenoit le quart de son volume de gaz acide carbonique.

Chapitre III.

L'auteur examine dans ce chapitre l'inspiration et l'expiration des végétaux. Nous allons rapporter quelques-unes de ses expériences.

Inspiration du cactus opuntia.

J'ai suspendu, dit l'auteur, après le coucher du soleil, des rameaux ou des feuilles de cactus, déplaçant 6 pouces cubes, dans un récipient qui contenoit 48 pouces cubes d'air atmosphérique dépouillé de son gaz acide carbonique. Il n'y avoit point d'eau dans ce vase qui étoit fermé par du mercure.

Le lendemain au lever du soleil, j'ai trouvé, après les corrections relatives aux changemens de température et de pression, que l'atmosphère de la plante avoit diminué de 4 pouces cubes; j'ai examiné alors cet air, il ne contenoit que quatorze centièmes de gaz oxygène, tandis qu'avant l'introduction du cactus il contenoit vingt-un centièmes du même gaz : l'eau de chaux n'a pas démontré dans l'air restant un atôme de gaz acide carbonique. Je dirai même plus, c'est que lorsque j'ai placé sous ce récipient, pendant une nuit, à côté du cactus, de l'eau de chaux, il ne s'y est point formé de carbonate de chaux. Il résulte des observations eudiométriques énoncées ci-dessus, que l'atmosphère du végétal contenoit à très-peu près,

Avant l'inspiration 10 pouces cubes gaz oxygène.
Après l'inspiration 6.

Inspiration. . . 4.

La diminution du volume de l'atmosphère pendant la nuit a donc été précisément égale à la diminution du gaz oxygène. La plante n'a donc point absorbé sensiblement de gaz azote,

mais seulement une quantité de gaz oxygène égale aux trois quarts de son volume. Tous les cactus ne font pas des inspirations aussi grandes, elles ne montent souvent dans une nuit qu'à la moitié du volume du végétal. Ces différences ne tiennent pas seulement à l'état de la plante qui absorbe davantage quand elle est plus vigoureuse, mais encore à la température où se fait l'expérience. L'inspiration est plus grande dans un temps donné à la température de 20 ou 25 degrés de Réaumur, qu'à celle de 10 ou 15 degrés.

Si l'on prolonge au-delà de l'espace d'une nuit le séjour de ces plantes à l'obscurité, elles continuent, mais toujours plus lentement, à absorber du gaz oxygène jusqu'à ce qu'elles en contiennent environ une fois et un quart leur propre volume. Après ce terme, qui arrive au bout de 36 ou 40 heures, elles ne diminuent ni n'augmentent le volume de leur atmosphère tant qu'il y reste du gaz oxygène libre, quelle que soit la capacité du récipient et la durée de l'expérience, lors même qu'on la prolonge pendant un mois ou jusqu'à la mort de la plante.

Les feuilles saturées de gaz oxygène forment du gaz acide carbonique à l'obscurité.

Le cactus saturé de gaz oxygène par l'inspiration, n'est cependant pas sans action sur celui qui l'environne; il commence, lorsqu'il est sur le point de n'en pouvoir plus absorber, à former sans subir la moindre altération, du gaz acide carbonique libre avec son propre carbone et le gaz oxygène ambiant : combinaison qui, comme je l'ai fait observer plusieurs fois, ne change pas le volume de l'atmosphère. Il est à remarquer que les feuilles ainsi saturées, consument, dans un temps donné par la formation du gaz acide, environ la moitié moins de gaz oxygène qu'elle n'en consumoient par l'inspiration.

La plupart des feuilles, et en particulier celles qui ne sont pas grasses, forment du gaz acide carbonique libre, en même temps qu'elles inspirent du gaz oxygène. Elles font, le plus souvent, des inspirations moindres, mais jamais plus grandes que le cactus.

Le cactus qui a inspiré du gaz oxygène, ne peut pas l'expirer par l'effet du vide de la pompe pneumatique.

Le gaz oxygène inspiré par le cactus ou par toute autre feuille, y est retenu par une attraction trop puissante pour que la suppression du poids de l'atmosphère puisse le dégager sensiblement; six pouces cubes de cactus, qui avoient inspiré dans une nuit quatre pouces cubes de gaz oxygène, n'ont pu expirer à l'obscurité, sous une petite quantité d'eau dans le vide, qu'un pouce cube d'air, qui contenoit quinze centièmes de gaz oxygène, et quatre-vingt-cinq centièmes de gaz azote, et point ou un centième de gaz acide carbonique. Avant l'inspiration cette plante avoit fourni la veille, par ce procédé, la même quantité d'air, mais il étoit composé de dix-neuf centièmes de gaz oxygène et de quatre-vingt-un centièmes de gaz azote.

La petite différence de pureté qu'on observe entre ces deux airs extraits avant et après l'inspiration, tient à ce que l'air contenu dans les feuilles est toujours en rapport avec le degré de pureté de l'atmosphère qui les environne. Comme l'air du vase où la plante avoit séjourné à l'obscurité, étoit vicié par l'inspiration, il l'étoit aussi dans la plante. Il est très-probable qu'on n'obtient guère par la pompe pneumatique, que l'air libre contenu dans les végétaux; je l'ai toujours trouvé à toutes les heures et à toutes les expositions, moins pur que l'air atmosphérique, dans les plantes qui végètent à l'air libre. Lorsque le cactus est complettement saturé de gaz oxygène, on en extrait, par l'effet du vide, un air qui contient deux ou trois centièmes de gaz acide, qui n'équivalent pas à la cinquantième partie du gaz oxygène que la plante a inspiré.

Une chaleur obscure assez modérée pour ne pas détruire le végétal, n'a pas eu plus d'influence que le vide pour dégager le gaz inspiré. Six pouces cubes de cactus, qui avoient absorbé quatre pouces cubes de gaz oxygène à la température de 15° de Réaumur, n'ont pu expirer aucun gaz à l'obscurité, sous des récipiens pleins d'air atmosphérique, échauffé soit au 30e., soit au 35e. degré; ils n'ont fait, dans ces deux cas, que combiner leur carbone avec le gaz oxygène environnant, sans changer le volume de leur atmosphère. Ils ont jauni au 40e. degré, et les résultats sont devenus alors insignifians. Lorsque j'ai placé à l'ombre des feuilles saturées de gaz oxygène sous de l'eau

échauffée aux températures précédentes, elles ont laissé dégager une quantité d'air égale à la sixième partie de leur volume; cet air contenoit quatre-vingt-neuf centièmes de gaz azote, et onze centièmes de gaz acide carbonique.

Les feuilles ne font aucune inspiration sensible dans des milieux aériformes dépourvus de gaz oxygène libre.

Le cactus (ou toute autre feuille) cueilli au coucher du soleil, et placé pendant une nuit, soit dans du gaz azote, soit dans du gaz hydrogène, soit dans du gaz acide carbonique pur, ne diminue point le volume de son atmosphère; il le dilate au contraire, en y ajoutant du gaz acide carbonique; cette addition, d'autant moindre que la plante est plus vigoureuse, équivaut ordinairement, pendant une nuit, au tiers ou au quart du volume du cactus. Il n'est pas douteux cependant que ces atmosphères ne pénètrent en très-petite quantité dans l'intérieur du végétal, car, lorsque j'ai soumis à l'action de la pompe pneumatique les cactus qui ont passé la nuit dans le gaz hydrogène pur, ils ont fourni une quantité de fluide aériforme égale au sixième de leur volume : cet air étoit composé de 40 parties de gaz hydrogène, de 40 parties de gaz azote, et de 20 parties de gaz acide carbonique.

Le cactus cueilli au coucher du soleil, et placé pendant une nuit dans du gaz hydrogène, n'y fait, comme je viens de le dire, aucune inspiration sensible; mais lorsqu'on le sort de cette atmosphère pour le placer à l'obscurité dans un récipient plein d'air commun, il y inspire une fois son volume de gaz oxygène, ou à très-peu près la même quantité que s'il n'eût pas séjourné dans le gaz hydrogène.

Lorsqu'on substitue dans cette expérience le gaz acide carbonique au gaz hydrogène, la plante commence, dès qu'on la place à l'obscurité dans un récipient plein d'air commun, par dilater son atmosphère, en y répandant une petite quantité de gaz acide carbonique, équivalente environ à la sixième partie de son volume; elle fait ensuite une inspiration de gaz oxygène égale à-peu-près à l'émission précédente. Après ce dernier effet, le cactus ne change plus le volume de son atmosphère, il la modifie seulement en combinant son carbone avec le gaz oxygène environnant. Cette plante peut séjourner deux ou trois jours sans périr dans du gaz acide carbonique pur.

Expiration du cactus dans l'air atmosphérique.

Les 119 centimètres cubes (6 pouces cubes) de cactus qui avoient servi à l'expérience A, et qui avoient vicié et diminué leur atmosphère en inspirant, pendant une seule nuit, 79 centimètres cubes (4 pouces cubes) de gaz oxygène, ont été exposés à sec le matin au soleil dans un autre récipient, sans être en contact avec ses parois ni avec le liquide qui le fermoit. Cet air contenoit 951 centimètres cubes (48 pouces cubes) d'air atmosphérique dépouillé de gaz acide carbonique. Le soir, cette atmosphère s'est trouvée augmentée de 87 centimètres cubes 4,4 pouces cubes); elle ne contenoit point de gaz acide. L'eudiomètre y a indiqué 27 centièmes un quart de gaz oxygène, tandis qu'avant l'introduction des plantes il n'en indiquoit que vingt-un centièmes. Il résulte de ces observations, que l'air du récipient contenoit,

Avant l'inspiration,

200 centimètres cubes (10,1 pouces cubes) de gaz oxygène + 751 centimètres cubes (37,9 pouces cubes) de gaz azote.

Après l'expiration.

283 centimètres cubes (14,23 pouces cubes) de gaz oxygène + 755 centimètres cubes (38,1 pouces cubes) de gaz azote.

Différence ou expiration.

83 centimètres cubes (4,18 pouces cubes) de gaz oxygène + 4 centimètres cubes (0,2 pouces cubes) de gaz azote.

J'ai placé ces mêmes feuilles la nuit suivante dans une nouvelle atmosphère d'air commun, elles y ont inspiré 74 centimètres cubes (3 pouces trois quarts cubes) de gaz oxygène, et elles ont expiré le lendemain au soleil 79 centimètres cubes (4 pouces cubes) de gaz oxygène + 6 centimètres cubes (un tiers de pouce cube) de gaz azote. En continuant ces épreuves pendant sept jours, les inspirations et les expirations de gaz oxygène ont toujours été en diminuant, et les expirations de gaz azote toujours en augmentant. J'ai trouvé qu'en ajoutant toutes les inspirations d'une part et toutes les expirations de l'autre, le même cactus avoit inspiré pendant sept nuits 351 centimètres cubes (21 pouces trois quarts cubes) de gaz oxygène, et qu'il avoit expiré au soleil pendant les sept jours intermédiaires 584

centimètres cubes (29 pouces et demi cubes) d'air composé de 23 pouces un quart cubes de gaz oxygène, et de 6 pouces un quart cube de gaz azote. La dernière expiration contenoit plus que moitié de ce dernier gaz, tandis que la première n'en fournissoit que la 16e. de son volume.

Les émissions de gaz oxygène pur l'ont emporté un peu dans cette expérience sur les expirations, mais la différence est trop petite ou trop inférieure au volume de la plante, pour qu'on en puisse rien conclure sur la décomposition de l'eau (1).

Expiration du cactus sous l'eau distillée et dans le gaz azote.

J'ai varié les expériences sur l'expiration en submergeant pendant le jour, sous un récipient rempli d'eau distillée, le cactus qui avoit passé la nuit à sec dans un récipient plein d'air commun dépouillé de gaz acide carbonique; les résultats généraux ont été les mêmes que dans l'expérience antérieure. Seulement dans le cas dont je m'occupe ici, la plante étant sous l'eau moins réchauffée que dans l'air, et se trouvant d'ailleurs dans un milieu qui ne lui étoit pas approprié, faisoit toutes ses fonctions plus lentement; elle n'avoit pas le temps de décomposer pendant une journée de soleil tout le gaz acide qu'elle avoit formé pendant la nuit; ces expirations étoient outre cela viciées par une quantité considérable de gaz azote, tandis que les premières expirations dans l'air commun étoient du gaz oxygène presque pur, et ne se trouvoient, sous ce rapport, jamais moindres que les inspirations. Six pouces cubes de cactus ont absorbé, pendant sept nuits, 17 pouces cubes de gaz oxygène, et ils ont inspiré dans l'eau sous forme de bulles, 19 pouces cubes d'air qui, ayant été analysé par l'hydrosulfure de potasse, s'est trouvé composé de 13,3 pouces cubes de gaz oxygène, et de 5,7 pouces cubes de gaz azote. La première expiration contenoit quatre-vingt centièmes de gaz oxygène et vingt

(1) Je rapporterai d'autres résultats à ce sujet dans le chapitre 7. Les expériences seront beaucoup plus prolongées; les plantes seront alimentées dans l'air atmosphérique par une petite quantité d'eau; elles ne s'épuiseront pas par l'absence de cet aliment, et ne seront pas tourmentées par des transvasemens multipliés.

centièmes

centièmes de gaz azote. La septième expiration étoit composée de trente-neuf centièmes de gaz oxygène, et de soixante-un centièmes de gaz azote. On ne peut s'empêcher de voir que ce dernier gaz provient de la décomposition de la plante; elle ne le produit en quantité notable que quand elle souffre, soit par la durée de l'expérience; soit lorsqu'elle se trouve dans un milieu qui ne lui convient pas.

Le cactus qui passe la nuit dans l'air atmosphérique et le jour dans le gaz azote au soleil, y fait des expirations plus grandes que sous l'eau, mais moins pures que dans l'air commun.

L'expiration est en raison de l'inspiration.

Première preuve. Lorsqu'on a fait inspirer à des plantes de cactus tout le gaz oxygène qu'elles peuvent absorber, en les tenant pendant 36 ou 40 heures de suite dans l'obscurité sous un récipient plein d'air atmosphérique, et qu'on les expose ensuite au soleil, elles font alors, dans 7 ou 8 heures, une expiration beaucoup plus grande que lorsqu'elles n'ont passé qu'une seule nuit dans l'air commun. J'ai fait cette expérience plusieurs fois, et de manière à ne laisser aucun doute. J'en rapporterai ici un exemple : 6 pouces cubes de cactus ayant inspiré, pendant douze heures à l'obscurité, 4 pouces cubes de gaz oxygène, ont expiré immédiatement après au soleil, dans l'espace de sept heures 4,2 pouces cubes du même gaz. J'ai placé dès-lors la même plante à l'obscurité sous un récipient, pendant 36 heures de suite, elle y a absorbé 7 pouces et demi cubes de gaz oxygène. Elle a été exposée ensuite au soleil, et elle a exhalé, dans l'espace de sept heures, les 7 pouces et demi cubes qu'elle avoit inspirés dans les 36 heures précédentes. L'expiration est donc augmentée par la quantité de l'inspiration : je crois ce résultat important parce qu'il prouve que l'émission du gaz oxygène, qui est un effet de l'inspiration, ne doit point être confondue avec l'émission qu'on pourroit attribuer à la décomposition de l'eau.

Seconde preuve. J'ai exposé au soleil, dans de l'air atmosphérique privé de gaz acide carbonique, des plantes de cactus cueillies la veille, et qui avoient passé la nuit, soit dans du gaz azote pur, soit dans du gaz hydrogène pur; elles ont exhalé dans l'air atmosphérique du gaz oxygène, mais environ la moitié moins de ce qu'elles en auroient produit si elles eussent passé la nuit dans un récipient plein d'air commun. J'ai placé de

nouveau ces plantes, pendant la nuit suivante, dans du gaz azote, et le jour d'après dans de l'air atmosphérique ; elles ont fourni la moitié moins de gaz oxygène que la veille, le troisième encore moins ; le cinquième jour elles étoient mortes et en putréfaction. La somme du gaz oxygène qu'elles ont pu fournir au soleil dans toute cette expérience, a été inférieure à leur volume. Le résultat a été le même quand la plante a été alimentée avec une petite quantité d'eau, et quand, après avoir passé la nuit dans le gaz azote, elle a été exposée au soleil sous l'eau. Le cactus ne peut donc fournir qu'une quantité très-limitée de gaz oxygène et inférieure à son volume, lorsqu'il passe la nuit dans un milieu privé de gaz oxygène, et le jour dans l'air atmosphérique.

J'ai obtenu des résultats très-différens en faisant l'épreuve inverse, c'est-à-dire en plaçant le cactus, pendant la nuit, dans un récipient plein d'air atmosphérique, et pendant le jour dans un autre récipient plein de gaz azote. J'ai pu continuer alors l'expérience, pendant quinze jours au plus, sans qu'il se flétrît. La quantité de gaz oxygène que la plante a fourni, a excédé cinq ou six fois le volume de cette dernière ; cette quantité étoit, pour ainsi dire illimitée. Ces observations confirment l'énoncé de cet article ; elles prouvent d'ailleurs que ce n'est que pendant la nuit que les feuilles requièrent éminemment le contact du gaz oxygène. On peut en tirer cette conséquence : c'est que lorsque les plantes sont appelées à séjourner dans un lieu foiblement éclairé, et où l'atmosphère est toujours plus ou moins viciée, comme dans certaines serres, elles doivent y être disposées de manière qu'elles reçoivent un air d'autant plus renouvelé que la place qu'elles occupent est plus obscure.

Ces expériences font voir que les plantes vertes exposées dans l'air atmosphérique à l'action successive du jour et de la nuit, y font des inspirations et des expirations alternatives de gaz oxygène mêlé de gaz acide carbonique. Le gaz oxygène inspiré par les plantes vertes ne s'assimile pas immédiatement à elles, il se change dans l'inspiration en gaz acide carbonique : elles décomposent ensuite celui-ci dans l'acte de l'expiration ; c'est par cette décomposition, qui n'est que partielle, qu'elles s'assimilent le gaz oxygène de leur atmosphère.

Les plantes exposées à l'ombre dans le gaz oxygène pur ne prospèrent pas aussi bien que quand le gaz est mêlé d'un peu d'azote et d'hydrogène.

Le contact du gaz oxygène avec les parties des végétaux qui

ne sont pas vertes est essentiel à la végétation. Ces parties changent le gaz oxygène en acide carbonique qui reste en petite quantité dissous dans leurs parties succulentes ; cet acide est ensuite décomposé par les feuilles. C'est dans l'ouvrage même où il faut voir les expériences ingénieuses que l'auteur a faites sur un grand nombre de végétaux pour prouver qu'il n'y avoit que les parties vertes propres à décomposer l'acide carbonique.

Les boutons de fleurs ne s'épanouissent pas dans le gaz azote pur.

Les fleurs nouvellement cueillies mises dans un vase plein d'air commun, remplacent le gaz acide qu'elles absorbent par du gaz azote ; les autres parties des végétaux n'exhalent jamais autant de gaz azote dans l'obscurité que les fleurs.

Aucune atmosphère ne peut entretenir la végétation si elle ne contient du gaz oxygène. La plus grande influence de ce gaz sur les plantes est de former du gaz acide carbonique qui présente à ces plantes des élémens qu'elles peuvent s'assimiler.

Chapitre IV.

Les extraits des végétaux exposés à l'air absorbent de l'oxygène ; ce gaz ne se combine pas à eux ; il brûle une portion de leur carbone seulement ; une partie d'oxygène et d'hydrogène se sépare en même temps sous la forme d'eau, et comme la quantité d'eau est proportionnellement supérieure à celle du carbone brûlé par l'oxygène, il en résulte que l'extrait doit être après l'action du gaz oxygène, plus carboné qu'il n'étoit auparavant, et non pas plus oxygéné, comme le dit M. Fourcroy.

Le bois et l'aubier après leur mort subissent à-peu-près la même altération de la part du gaz oxygène que les extraits. Lorsque les matières végétales sont en fermentation et qu'elles laissent dégager du gaz hydrogène, il peut se faire que le gaz oxygène forme de l'eau en s'unissant avec lui. Toutes les fois que la fermentation se fait sans le contact du gaz oxygène, l'acide carbonique qui se dégage alors provient tout entier de la matière végétale.

Chapitre V.

Il résulte des nombreuses recherches faites par l'auteur sur la composition du terreau, que celui-ci est plus carboné que

les végétaux d'où il provient, et qu'à quantité égale, il contient plus d'azote, parce que les végétaux qui fermentent avec le contact de l'air, ne laissent presque pas dégager d'azote. Le terreau contient des sels alkalins et une substance extractive qu'on en peut retirer par l'eau bouillante. Les terreaux qui ont perdu leur substance extractive ne sont pas aussi fertiles que ceux qui ne l'ont pas perdue.

Le terreau pur paroît être entièrement décomposable à la température ordinaire par l'action réunie du gaz oxygène et de l'eau. Le gaz oxygène a la même action sur le terreau que sur les matières extractives.

Le terreau pur est antiseptique.

Chapitre VI.

Les plantes pourvues de leurs parties vertes peuvent seules végéter dans des milieux privés de gaz oxygène, parce qu'elles y répandent ce gaz en décomposant le gaz acide carbonique qu'elles forment alors de leur propre substance. Si on leur enlevoit le gaz acide à mesure qu'il se forme, les plantes périroient.

Les plantes n'absorbent pas le gaz azote ni le gaz hydrogène; ce dernier décompose l'acide carbonique seulement : cette décomposition donne naissance à de l'eau et à du gaz oxide de carbone.

Les plantes végètent dans le vide comme dans le gaz azote, pourvu que l'expérience se fasse à l'abri de l'action directe des rayons solaires.

Chapitre VII.

Les plantes s'approprient l'oxygène et l'hydrogène de l'eau en solidifiant ce liquide; cette assimilation n'est bien sensible que quand elles s'incorporent du carbone.

Les plantes vivantes ne décomposent jamais l'eau directement en s'assimilant son hydrogène et en en dégageant son oxygène à l'état gazeux. Elle n'exhale de gaz oxygène que par la décomposition immédiate de l'acide carbonique.

L'eau solidifiée dans le végétal ne peut perdre son oxygène sous forme de gaz qu'après la mort de ce végétal ou d'une de ses parties. Lorsque le végétal n'a pas le contact de l'air, il forme du gaz acide carbonique de sa propre substance; l'oxy-

gène de l'eau peut alors brûler le carbone : dans ce cas il arrive que les parties vertes décomposent l'acide carbonique et laissent dégager du gaz oxygène.

Il paroît hors de doute que la plus grande partie de l'oxygène et de l'hydrogène que les plantes annuelles acquièrent en végétant à l'air libre, à l'aide de l'eau distillée, provient de ce liquide qu'elles solidifient.

Chapitre VIII.

Les racines absorbent les sels et les extraits, mais en moindre quantité que l'eau qui les tient en dissolution.

Une plante absorbe des quantités diverses des substances contenues dans une même dissolution. On peut dire qu'en général les plantes absorbent en plus grande quantité les substances dont les dissolutions séparées sont moins visqueuses.

Les plantes ne paroissent absorber qu'une très-petite quantité de l'extrait du terreau dans lequel elles se sont développées.

Chapitre IX.

Dans le chapitre neuvième l'auteur examine la composition des cendres des végétaux ; il prouve que les diverses matières salines et terreuses qu'on trouve dans les végétaux proviennent du sol où ils ont végété. Il termine cet article intéressant par donner des préceptes sur l'analyse des cendres.

L'ouvrage est terminé par des tables contenant les analyses des cendres d'un grand nombre de végétaux.

Nous finirons cet extrait en rappelant que c'est à M. Théodore de Saussure que nous devons la connoissance du phosphate de potasse dans les cendres de plusieurs végétaux.

OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES

SUR

LES GLOBULES DU SANG, LA FIBRINE, LES FIBRES MUSCULAIRES ET APONÉVROTIQUES;

Par M. VILLAR, *médecin, professeur d'histoire naturelle, et associé de l'Institut.*

Le microscope est pour les sciences naturelles, comme l'analyse des infiniment petits a été pour la géométrie. Lettre à M. Fourcroy.

Les globules du sang humain, observés par Leuwenoeck il y a plus d'un siècle, ont été vus par Lieberkhun, par Baker, par Kaller, mais sur-tout par Spallanzani. D'autres observateurs, Weiss, della Torre et plusieurs savans modernes ont ajouté leurs travaux à ceux de leurs prédécesseurs. Comment se peut-il que des physiologistes modernes aient nié la forme et jusqu'à l'existence de ces globules?

La chimie moderne a consigné ses brillantes conquêtes dans le dixième volume de Fourcroy; ce savant fondateur de la nouvelle science a analysé le sang et ses accessoires. Je vais tâcher de suivre la nature dans sa composition : la synthèse microscopique nous offrira sans doute quelques rapprochemens entre les globules, la fibrine et les autres parties du sang. Les globules sont lourds, pesans, colorés et se précipitent au fond des liquides; la fibrine blanche, légère et poreuse, surnage souvent. Les fibres musculaires, les aponévroses, le tissu cellulaire, les membranes et la peau sont formés ou du moins alimentés par le sang; mais il est prouvé par les expériences de Fontana, et déja par les observations d'Hyppocrate, que le sang contient le principe de la vie. En se décomposant spontanément, le sang décompose à son tour l'air qui le frappe et

l'eau qu'il contient : l'azote, abondant dans l'atmosphère, paroît se transformer en fibrine, tandis que l'oxygène qui abonde dans l'eau, oxide le fer, durcit l'albumine, la gélatine, etc. Sous tous ces rapports il devenoit intéressant de soumettre le sang à de nouveaux examens.

Leuwenoeck ne se servit que de microscopes simples pour ses observations. Il ne connut pas, à ce qu'il paroît, les moyens d'observer les globules du sang dans les poissons vivans, dans les salamandres, dans les grenouilles, leurs tétards, etc. Il faisoit entrer le sang dans des tubes de verre et observoit ainsi ce fluide vital, dans ces tubes vides, réchauffés, dont l'air raréfié faisoit entrer le sang en se condensant. Il crut voir six globules agglomerés plus petits et lymphatiques, composant un globule ordinaire; ce fut une illusion, une erreur sans doute ; car malgré le respect inspiré par tant d'autres observations exactes et difficiles, les observateurs après Leuwenoeck n'ont pu voir que des globules simples, spheriques dans l'homme et les animaux à sang chaud ; elliptiques, plus grands et lenticulaires dans les ovipares, dans les serpens, les poissons, les lézards, les grenouilles, les tétards, etc. ainsi que je l'exposerai dans ce mémoire.

Il paroît que les physiciens n'ont pas été assez patiens à continuer et à répéter ces observations ; ils ont aussi trop négligé de se familiariser avec le microscope ; c'est un instrument délicat, difficile à manier, et sur tout à employer avec facilité. Il faut être familier avec les règles de l'optique, avec les phénomènes de la lumière, et sur-tout bien connoître le mécanisme de l'œil et la construction de l'instrument dont on se sert.

J'ai fait usage du microscope simple de Lyonet, décrit dans les actes de Harleim et dans l'ouvrage de Spallanzani sur la circulation (1), traduit en français par le professeur Tourde ; c'est sans contredit le plus facile de tous ceux que j'ai pu connoître : Spallanzani n'en a pas voulu employer d'autre dans l'ouvrage que je viens de citer ; mais j'ai constaté dès les premiers pas que j'ai faits dans cette carrière, que le microscope simple, quelque bon qu'il soit, quelqu'habitude que l'on ait acquise dans l'art d'observer et de manier cet instrument,

(1) Observations sur la circulation du sang ; in-8°. Paris, an 8.

est insuffisant dans plusieurs cas; Spallanzani en offre la preuve, sa sagacité est connue; nul observateur n'a été plus en garde contre l'erreur, plus inventif dans les procédés, plus fécond en découvertes; cependant il parle de la circulation du sang dans le germe du poulet pendant l'incubation, de la circulation dans les salamandres et les têtards, des globules du sang, de leur forme et de leur volume dans les vaisseaux et hors des vaisseaux, sans s'arrêter à leur différence de volume et de diamètre: preuve incontestable que le microscope dont il s'est servi ne grossissoit pas assez, car il n'auroit pu dire: les globules sont les mêmes dedans et hors des vaisseaux ouverts, sortant du mésentère de la salamandre, etc.

J'ai donc adapté à la boîte de Lyonet un microscope composé fait par Rochette de Paris; mais fatigué par les tâtonnemens et les préparations qu'exigeoit l'instrument pour disposer le miroir, le porte-objet et l'objet à examiner, j'ai rendu le plateau ou potence de Lyonet mobile, ainsi que le microscope, de droite à gauche, en avant, en haut et en bas, au moyen d'un pivot pour le plateau, d'un autre pour le microscope, et d'une vis de rappel. Une autre facilité ou correction, trois tuyaux de cuivre se recevant mutuellement comme pour une lunette astronomique, ayant environ 70 millimètres (2 pouces et demi) chacun; l'un pour la lentille ou l'objectif, le second pour le verre moyen, et le troisième pour recevoir les oculaires. Je peux par ces tuyaux allonger le microscope jusqu'à 0,240 (8 pouces) environ, retrancher le verre moyen au besoin, réduire à 0,080 ou à trois pouces la longueur du tube, lorsque j'ai besoin de réunir une forte lumière au plus fort grossissement.

Pour la construction du microscope, les artistes sont obligés de marcher entre deux écueils: une grande longueur donne un grossissement proportionné, la longueur étant divisée par le foyer de l'objectif ou de la lentille; tandis que la clarté diminuant comme le carré des distances, les objets ou leurs images sont d'autant plus gros et plus obscurs, qu'ils sont plus éloignés, et d'autant plus clairs et moins grossis qu'ils sont plus rapprochés. Le *maximum* est donc sept pouces et demi, et le *minimum* trois pouces pour la longueur du microscope.

Quant aux lentilles, elles sont toutes trop larges, elles ont trop de champ ou de surface; celles de Dollond seules approchent de la perfection; voici en quoi elle consiste. Pour qu'une loupe, une lentille, un verre microscopique soit bon, il doit être le plus mince et le plus convexe possible: pour réunir ces deux

deux conditions, au lieu d'être sphériques, ces verres sont lenticulaires, c'est-à-dire faits non de deux hémisphères, mais de deux segmens de sphère très-minces; en un mot, pour être bonne une lentille ne doit avoir de champ ou de surface que le tiers, le quart même, s'il est possible, de la longueur de son foyer, la raison en est sensible; il se perd plus de lumière à proportion de l'épaisseur du verre, tandis que le grossissement dépend de la convexité seule des surfaces, et non de leur éloignement entre elles.

Une dernière observation concernant le microscope composé, c'est l'ouverture laissée à la lumière sur la lentille; pour le microscope simple elle est arbitraire : notre pupille en se resserrant ou se dilatant plus ou moins, à raison du plus ou moins de clarté, se proportionne à la netteté de l'image qui se peint dans le fond de notre œil, en remplit les fonctions. Il n'en est pas ainsi du microscope composé; cet instrument, comme notre œil, fait la fonction d'une chambre obscure; mais pour cet effet il doit pénétrer assez de lumière pour éclairer l'image dans le microscope, et non pas trop pour éclairer les parois de la chambre obscure et rendre l'image confuse : c'est ce qui arrive en été sur-tout, lorsque nous voulons fixer un objet trop voisin du soleil; ses rayons alors éclairent le fond de notre œil autour de l'image, la rendent confuse, et irritant la retine, fatiguent les yeux.

Mais cette ouverture, ce diaphragme qui ne doit laisser libre qu'un diamètre de demi-ligne pour les lentilles de quatre lignes de foyer et au-dessus, ou même un quart de ligne de diamètre pour les lentilles dont le foyer est plus court, doit être placée derrière la lentille et non du côté de la lumière. Notre pupille cependant est placée au-devant et non derrière la lentille du cristallin de l'œil. Mais notre pupille est mobile, susceptible de dilatation ou de rétrécissement. D'ailleurs la cornée transparente et l'humeur aqueuse sont en devant de la pupille pour tenir lieu de verre achromatique. L'étude de l'œil a appris à perfectionner les lunettes achromatiques, mais nous n'avons pu encore connoître ni apprécier assez la structure merveilleuse de cet organe pour oser croire en connoître tout le mécanisme, toute la perfection. L'expérience m'a appris que les lentilles microscopiques dont le diaphragme ou l'ouverture est placé en devant, du côté externe ou de la lumière, font moins d'effet que lorsque le diaphragme ou pupille artificielle est placé derrière la lentille du côté du microscope. Le savant et habile Dollond

n'ignoroit pas ces avantages ; trois excellens microscopes de sa composition, que j'ai eus sous la main, étoient ainsi construits, tandis que tous ceux de Paris que j'ai vus, de Delabarre même, ont l'ouverture de la lentille du côté de la lumière et en dehors de la lentille.

Il seroit superflu, puérile même, de s'arrêter plus longtemps sur le mécanisme et sur l'usage des microscopes ; je n'en ai signalé les avantages et les inconvéniens les plus apparens que pour mettre le lecteur à portée de juger du degré de confiance que méritent les observations qui vont suivre, concernant les globules du sang.

Si l'on met une goutelette de sang sur le verre du porte-objet d'un microscope, on voit les globules d'autant plus distinctement que la goutelette est plus petite, écartée sur les bords, délayée dans un peu d'eau, du lait ou autre liquide ; pour les appercevoir au microscope simple, il faut une lentille de deux lignes de foyer ; au microscope composé, une lentille de dix lignes les fait vôir aussi gros mais moins distinctement : leur diamètre paroît, avec ces mêmes lentilles, avoir un dixième de ligne environ ; or elles grossissent cinquante fois les diamètres. Donc les globules du sang ont environ un centième de ligne de diamètre, ou 0,000222.

Une autre manière de les mesurer est celle ci. J'ai observé que le foyer visible de chaque verre lenticulaire, depuis la loupe du Palais royal, qui a plus de dix pieds de foyer, jusqu'aux plus petites lentilles qui n'ont qu'un millimètre, est une sphère à leur foyer dont le diamètre a pour mesure la dixième partie de la longueur du foyer. Or, en prenant une lentille de demi ligne de foyer et fixant les globules, on en compte 20 à 25 compris sur le plus grand diamètre du petit cercle qu'embrasse le foyer visible à cette lentille. En multipliant ces deux nombres l'un par l'autre on a 500, car le dixième de demi-ligne est surement un vingtième de ligne. Si l'on consulte la physiologie de Haller, vol. II, pag. 55, et celle de Blumenback, pag. 11—13, parag. 12 et 14, on verra que cette mesure est moyenne proportionnelle entre les dimensions données aux globules du sang, par une foule de savans physiciens qui les ont examinés.

Lorsque le sang est chaud, sortant des vaisseaux, les globules se touchent souvent ; mais en refroidissant ils s'isolent, laissant entre eux des intervalles à un quart ou un tiers environ de leur

diamètre. Ils se resserrent donc sur eux-mêmes et diminuent de volume en se refroidissant.

Si l'on fait couler une goutelette de sang chaud sur une goutelette de lait chaud sortant du sein d'une nourrice et reçu dans des verres tenus dans l'eau chaude auparavant, un phénomène curieux a lieu. Les globules du sang plus lourds, chassent les globules de lait, à-peu-près comme des grains de plomb, plongeant dans un verre d'eau chasseroient des pois; au moindre mouvement, il se fait un mouvement scintillant et très-vif: les globules du lait, un peu plus petits que les globules du sang, ont une couleur argentine ou de mercure; ils cèdent en roulant probablement, tandis que le reflet de la lumière changeant de direction, leur donne un mouvement apparent en tous sens. Ce petit combat n'a lieu que peu d'instans, mais il est très-curieux, très-amusant, et fait pour nous tenir en garde contre les illusions microscopiques.

Les goutelettes de sang desséchées sur verre, forment bientôt un réseau curieux par des lignes noires, inégales, mal tracées, qui divisent le petit gâteau en compartimens carrés, pentagones ou irréguliers, mais toujours par lignes droites, comme une espèce de carrelage, de parquet ou de mosaïque. Ces lignes noires avoient été apperçues par Bonani vers la fin du dix-septième siècle, mais il les a dessinées sans en parler (1); je ne sache pas que d'autres observateurs en aient fait mention. Ces lignes ou réseaux m'ont embarrassé pendant longtemps; elles sont d'autant plus nombreuses, plus proportionnées et plus promptes à se former, que le sujet est plus robuste et plus vigoureux: le sang des enfans en donne peu, celui du dinde encore moins. Je crus d'abord que ces lignes noires seroient la fibrine naissante; leur couleur s'y opposoit; d'ailleurs je me trompois, car ce sont des gerçures qui ont lieu à-peu-près en mignature, comme dans une terre forte, argileuse, des gerçures analogues ont lieu en grand, ainsi que dans beaucoup de pierres argileuses, peut-être même pour la formation des basaltes, par la retraite des terres, pierres de cette nature. Le sang, ainsi que l'argile, contient du fer: ces deux substances auroient-elles encore d'autres rapports? Leur cohésion, leur tenacité, leur retraite par l'évaporation sont remarquables; peut-être qu'ils offriront d'autres rapprochemens par la suite.

(1) *Observationes circa vivantia* 4°. *Romæ* 1697, *p.* 92. *f.* 116.

Lorsqu'on laisse les goutelettes de sang ainsi desséchées, pendant plusieurs jours, des mois même, il conserve sa couleur vive; le milieu des polygones paroît s'enfoncer un peu, comme des carreaux de brique dont on auroit refoulé les bords; les fentes noires alors s'écartent, on voit le jour à travers, plus ou moins; en inclinant le miroir du microscope qui est en dessous, on voit tour-à-tour disparoître et reparoître ces lignes noires à côté d'une ligne bleue ou blanche qui les sépare, et l'on est alors convaincu que ces lignes noires ne sont que l'effet de l'ombre projetée par l'épaisseur des bords du petit gâteau de sang.

Si l'on délaye avec l'eau le sang desséché depuis plusieurs jours, il reparoît des globules tels qu'ils étoient, mais plus obscurs et en petite quantité.

Les globules isolés hors des vaisseaux sont pâles, jaunâtres, jamais rouges, pas plus au microscope simple ni à la loupe, qu'au microscope composé; réunis, rapprochés trois ou plusieurs ensemble, ils sont rouges; et dès qu'ils sont deux à deux il paroît un commencement de couleur rouge-aurore.

Sang des volatiles et des amphibies.

Après avoir examiné le sang humain, il convenoit de le comparer au sang des animaux : notre sang, quant aux globules, diffère peu de celui des animaux quadrupèdes, du bœuf, du cochon, etc.; mais les globules des ovipares et des reptiles qui se ressemblent, sont constamment différens par leur forme et par leur volume.

Les globules du sang de la grenouille et ceux du tétard sont au moins deux fois plus grands que ceux du sang humain; ils sont elliptiques et applatis; ce sont des lentilles elliptiques; ceux de la grenouille verte, *rana temporaria* L., ont la même forme, mais ils sont un peu moins volumineux et plus colorés.

Pour bien voir la circulation de la grenouille, il faut avoir des tétards, les placer l'un après l'autre avec peu d'eau dans un verre de montre; lorsque le petit animal s'affoiblit il reste tranquille, cesse de remuer, de s'agiter; on voit alors son sang aller et venir sur les parties latérales de la queue; on n'observe pas de différence de couleur, de vîtesse ni de volume entre le sang artériel et veineux, si ce n'est que l'un va et l'autre revient des extrémités. Ces deux genres de vaisseaux sont une continuation sans intermédiaire, et le sang passe sans obstacle

des uns dans les autres, quelquefois il rétrograde, ensuite il reprend son cours ou demeure stationnaire. Sur la peau tendue qui sépare les doigts de la grenouille adulte, les doigts écartés préalablement avec des crochets ou des épingles, au moyen d'un plateau de liège sur le porte-objet du microscope, on voit mieux encore, et pendant plus longtemps, la circulation. La peau de cet animal, quoique tigrée et mouchetée, est assez mince pour voir à travers, les vaisseaux et les globules ; ceux-ci flottent comme des buches de bois sur une rivière (expression vraie de Spallanzani), sans rouler ni tournoyer sur eux-mêmes; leur forme ovale et un peu applatie permet d'observer leurs trois diamètres. Dans les gros vaisseaux ils passent en foule, vont par bandes confuses, dix, quinze, vingt à la fois, aussi vîte vers les bords que vers l'axe ou le centre du vaisseau. Dans les plus petits vaisseaux, ils vont quelquefois un à un, deux à deux ; quelquefois aussi leur plus grand diamètre se met dans la direction du vaisseau ; mais je n'ai pu, comme Spallanzani, les voir s'alonger, se courber ni se défigurer pour s'accomoder aux détroits des vaisseaux. Un phénomène curieux a lieu au confluent de deux vaisseaux réunis : en cet endroit les globules se pressent, accélèrent leur mouvement et se rapprochent pour obéir au torrent de la lymphe qui les entraîne; ils dirigent leur plus grand diamètre comme le cours du sang, mais ils se touchent bien rarement, presque jamais.

Qu'on me permette ici une réflexion : il ne faut jamais perdre de vue qu'autant le microscope augmente et multiplie les diamètres des objets, autant il multiplie leurs intervalles et leur vîtesse ; le torrent de la circulation paroît rapide ; mais ce mouvement est augmenté 3 ou 400 fois par le microscope, et il seroit à nos yeux imperceptible s'ils pouvoient le suivre et l'appercevoir tel qu'il est, sans augmentation ; il en est de même de la position des objets, de la direction du sang et des autres mouvemens ; ce qui paroît à gauche ou y marcher, va à droite ; ce qui paroît se porter vers nous va au contraire en avant; en un mot, le microscope composé renverse et transpose en tous sens les objets. Le miroir dans lequel nous nous voyons ne fait que les transposer de droite à gauche, il ne les renverse pas, et ne peut nous rappeler les effets opérés par le microscope; il y a en optique une foule d'autres illusions contre lesquelles il faut se prémunir par l'étude et par l'exercice, comme il est nécessaire d'aller toujours au-devant des erreurs et des préjugés, en morale et en physique.

Le sang de dinde, celui de poule et de poulet, vus au microscope, présentent des globules plus grands que celui des autres animaux à sang chaud; comme celui des reptiles, le sang de la volaille offre des globules applatis et alonges; ils m'ont paru seulement un peu moins grands. Le cruor du sang de dinde desséché ne se gerce pas autant que celui du sang humain; lavé et macéré il présente une fibrine moins copieuse, moins dense et moins forte aussi.

Les globules circulant dans les vaisseaux de la grenouille, paroissent avoir un diamètre triple de ceux du sang humain; hors du vaisseau leur diamètre paroît double seulement; cette dimension est très-sensible par le refroidissement, tandis qu'il a fallu, relativement à sa petitesse, un temps considérable et beaucoup d'attention pour appercevoir la diminution des globules de sang humain par le refroidissement. La diminution plus apparente des globules de la grenouille tient sans doute à leur plus grand volume, peut-être aussi aux parois des vaisseaux; car si l'on retourne le porte-objet dessus-dessous, la convexité de la goutte d'eau qui couvre le sang, en rend les globules plus sensibles et plus apparens; par ce renversement ils sont plus apparens à la lumière aussi qu'avec le jour; il est probable que les parois des tubes minces de verre à travers lesquels Leuwenoeck observoit le sang, en augmentoient les globules. Il reste à expliquer ce qui a pu tromper l'attention de ce grand observateur, lorsqu'il a cru voir qu'un globule étoit composé de six autres globules plus petits.

Il paroît souvent des bulles d'air dans le sang humain comme dans celui des animaux; elles sont parfaitement sphériques, inégales, immobiles, ayant une aréole ou cercle circonscrit. Celui qui sera curieux de s'édifier et se mettre en garde contre l'illusion que ces bulles d'air peuvent présenter, n'a qu'à mettre sous le microscope la matière des crachats, ils sont farcis de ces bulles : il paroît que plusieurs observateurs les ont confondues avec des globules du sang, même Fontana (pois. de la vipère, vol. II, pl. 5, fig. 13). Peut-être avec un peu d'expérience et d'attention il est aisé de se défendre de cette erreur. J'ignore l'origine de ces bulles d'air dans le sang; elles sont amalgamées avec la mucosité bronchique dans les poumons par la respiration : Spallanzani en a vu dans les vaisseaux; Je présume plutôt qu'elles sont dues à la porosité, aux inégalités du verre, ainsi que les bulles qui s'accumulent en très-grand

nombre entre le mercure et le tube des baromètres qu'on purge d'air par le feu ; cependant je ne l'affirmerai pas pour toutes.

Le sang nage dans la lymphe ou le serum, l'albumine, au point que celui des enfans offre la moitié moins de globules que le sang des adultes. Plusieurs observateurs ont prétendu que cette lymphe est aussi composée de globules, mais plus petits : voici ce que j'ai pu observer. Après plusieurs tentatives inutiles, j'ai enfin apperçu ces prétendus globules, mais toujours quelque temps après et jamais au moment où le sang chaud sort des vaisseaux. Il m'a paru, en un mot, que ces globules lymphatiques devoient être un commencement de coagulation, car l'eau les délaie, les fait disparoître. La rosée paroît par goutelette, ainsi que l'humeur de la transpiration reçue sur une glace.

Les prétendus globules du pus, sont peut-être de même nature, du moins je n'ai pu les voir différens malgré plusieurs examens désagréables de ces matières que j'ai faits.

Des parties graisseuses, huileuses surnagent très-souvent sur le sang et sur les autres humeurs; mais elles sont aisées à distinguer ; les huiles et les graisses sont grisâtres, lenticulaires, par goutelettes inégales, flottantes sur la surface du liquide, tandis que les globules du sang, les sels, les molécules terreuses, les bulles d'air, les parties extractives, etc. vont à fond. Celui qui voudra en avoir une idée précise, n'aura qu'à mettre un peu de jaune d'œuf sur le porte-objet, il verra surnager l'huile et des globules assez nombreux au fond du jaune d'œuf.

Les globules du sang humain et ceux des animaux sont des corps solides qui plongent au fond de l'eau; je ne doute pas qu'ils ne soient plus gros, plus volumineux dans les vaisseaux lorsqu'ils sont raréfiés par la chaleur, mais ils ne présentent ni cercles, ni noyau solide, ni sacs, ni cellules, comme Hewson, Fontana, le père la Torre et autres ont prétendu.

Les globules étant desséchés, j'ai apperçu quelquefois un petit creux ou enfoncement au milieu du globule ; mais le plus souvent ils restent ronds ou lenticulaires.

Les globules de dinde et ceux des grenouilles au contraire, un peu alongés, portent souvent deux points enfoncés ou une dépression triangulaire assez ressemblante à la cicatrice qui succède à la piqûre des sangsues. Les globules des grenouilles vertes également ovales, mais plus rouges, plus foncés en couleur, en se desséchant, au lieu d'un enfoncement, m'ont paru présenter un centre ovale et proéminent en dessus; délayés

dans l'eau, lorsque celle-ci s'évapore et disparoît, ces derniers vont se ranger vers les bords en avançant, suivant la direction de leur grand axe, mais sans se toucher. Tous ces mouvemens sont lents, indépendans les uns des autres; je présume qu'ils sont dus à l'eau qui, comme la lumière lors de la formation des caustiques, laisse toujours une ligne plus épaisse et plus marquée sur les bords de la goutte qui s'évapore.

La fibrine.

L'examen que j'ai fait des globules du sang humain et de divers animaux, avoit moins pour objet les globules même, déja constatés par la très-grande majorité des observateurs, que leur véritable figure et leur passage, leur métamorphose en fibrine : j'ai osé aborder cette question intéressante, peut-être intacte de physiologie. On a par-tout supposé, plutôt que démontré, des organes sécrétoires, analogues aux diverses parties, aux différentes humeurs des animaux; mais on n'a pas été plus loin. L'immortel Bichat, fidèle à son maître le sage Pinel, a suivi l'observation au-delà des connoissances acquises jusqu'à lui. Il réunissoit un esprit d'analyse, un génie observateur à des connoissances profondes d'anatomie, de physiologie, de pathologie chirurgicale et médicale : à trente ans le grand art d'observer, mais de soumettre son génie au plan de la nature, comme Hypocrate, ne lui étoit pas étranger; mais Bichat, mort trop jeune malheureusement, n'avoit pu s'adonner aux observations microscopiques; il avoit même, lorsqu'il fit le traité des membranes, une répugnance marquée et peut-être des préventions contre ce genre de travail. Deux années d'intervalle pour arriver au traité d'anatomie générale, ressemblent aux progrès d'un demi-siècle par la maturité de ce dernier ouvrage; en mêlant ici mes regrets à ceux de tous les médecins qui savent l'apprécier, j'invite ses nombreux et savans élèves à remplir le vide que sa perte a laissé à tous ses successeurs.

Une goutelette de sang jetée sur une goute d'acide sulfurique noircit et donne lieu à une foule de bulles d'air à l'instant; affoibli avec deux ou trois gouttes d'eau, le caillot surnage et ressemble à la fibrine; excepté par sa couleur qui est ici brun-noirâtre; au lieu de globules, on ne voit plus qu'une masse poreuse, légère, dont les grains ou mailles du réseau ressemblent cependant, quant au volume, aux globules du sang.

L'esprit

L'esprit de nitre (eau forte du commerce) rend le sang jaunâtre ou blanchâtre, mais ne détruit pas les globules; en y ajoutant de l'eau, les globules se détachent, deviennent roulans, suivent la pente du verre; ils paroissent creux, légers et flottans.

L'acide muriatique rend le caillot plus roussâtre, mais il ne détruit pas non plus les globules, car l'eau ajoutée les rend mobiles et coulans.

L'alcohol camphré relève, et rend plus vive la couleur du sang; c'est la seule liqueur, parmi les tentatives que j'ai faites, qui m'ait donné une apparence de la formation, sous mes yeux, de la fibrine. Mais avant d'exposer la manière dont le sang chaud et coulant se comporte avec l'esprit-de-vin camphré, il convient de faire connoître quelques mouvemens bien singuliers auxquels le camphre dissous dans l'esprit-de-vin donne lieu lorsqu'ils sont exposés à l'air.

L'alcohol camphré dans des bouteilles ou dans des tubes de verre fermés, présente au microscope une liqueur claire tirant sur le jaune, dans laquelle flottent quelques globules sphériques très-lisses, limpides, souvent un peu ovoïdes, qui ont depuis un centième jusqu'à un cinquantième de ligne de diamètre. On apperçoit çà et là des flocons plus fins, plus obscurs, qui peut-être ont échappé au filtre.

Une goutte d'alcohol camphré exposée à l'air, offre un spectacle très-intéressant. Les globules lisses sphériques ou sphéroïdes, deviennent plus nombreux; ils s'agitent de droite à gauche, non par un mouvement de projection, mais en roulant sur eux-mêmes sans aborder la surface ni le fond de la liqueur; on croiroit voir les *volvox* de Muller; ces globules sont peut-être une huile liquide, essentielle et volatile du camphre. Outre les globules ronds et lisses dont je viens de parler, des flocons blancs, inégaux, nombreux, irréguliers, assez approchant par la forme et par la couleur des petits flocons de neige qui tombent, voltigent, s'évitent, se rencontrent, se racrochent et finissent par former un réseau argentin, une espèce de dentelle à la surface de la goutte d'eau mêlée à l'alcohol; bientôt après les fils de cette prétendue dentelle deviennent convexes et grenus, mieux faits, plus ronds et plus solides; cette dentelle apparente n'est qu'une cristallisation imparfaite; car quelques heures après elle a disparu, et l'eau ne contient plus que des flocons obscurs, cendrés qui plongent, flottent et ne surnagent pas. Toutes ces molécules ont à peine un 0,00001

(un deux centième) de ligne de diamètre : ce sont peut-être les molécules intégrantes ou secondaires des cristaux du camphre.

J'ai mis des goutes de sang dans l'esprit-de-vin camphré, après m'être instruit préalablement des phénomènes du camphre dans l'alcohol exposé à l'air et mêlé à l'eau, dont j'ai parlé ; j'ai cru entrevoir le moment où j'avois surpris à la nature l'instant de la formation de la fibrine : voici mon observation. Les molécules floconeuses du camphre, en se racrochant, en se rencontrant pendant leurs courses qui ont lieu en tous sens, grossissent et finissent par se traîner au lieu de courir. Que le lecteur daigne se rappeler que mon grossissement moyen est une lentille de six lignes de foyer qui grossit cent fois les diamètres, et tantôt une de quatre lignes de foyer qui grossit cent quarante fois les diamètres, et il appréciera la lenteur surprenante d'un mouvement qui s'éteint et devient imperceptible à ces grossissemens. Tel est le moment où les molécules du camphre, embarrassées par leur réunion, rencontrent la fibrine qu'elles entraînent comme des bandes déchirées de parchemin plongeant et flottant dans l'eau. Si ce phénomène n'a pas résolu la question, il a été pour moi d'un grand encouragement pour faire de nouvelles tentatives.

J'ai mis alors sur un verre de montre le plus net possible une goutte d'eau chaude ; j'y ai ajouté une goutte de mon sang ; (j'en ai à volonté en me piquant l'extrémité du doigt avec une épingle ; une aiguille fait un peu mal, je ne sais pourquoi l'épingle jaune n'en fait presque pas.) J'ai délayé et agité un côté de ce mélange et non l'autre ; après quelques instans le bord agité commençant à sécher, j'ai ajouté de nouvelle eau pour voir si des fibrilles apparentes ne seroient pas des globules réunis ; j'ai eu beau les agiter dans l'eau elles se sont soutenues. Les uns se composoient d'un seul rang de globules, bout à bout comme des grains de chapelet ; d'autres en avoient deux même trois rangs, mais pas davantage. Alors j'ai dit comme Archimède : je l'ai trouvé ; il reste à constater, à vérifier, à répéter mon observation.

L'autre côté de la goutte de sang mêlée à l'eau est resté intact pour me servir d'objet de comparaison : ceux qui n'ont pas eu l'occasion ni la curiosité de voir le sang se figer sur un verre, pourront se la procurer aisément ; j'en ai dit quelques mots au commencement de ce mémoire, en parlant des aréoles ou compartimens que forme la retraite du sang ; je n'ai pas dit,

il est vrai, comment le sang se comporte vers les bords plus minces de la goutte desséchée; ce sont des ondulations, des festons par rayons divergens, assez approchant des plus petits *lichen radiosus et candidus*.

Après avoir tenté inutilement plusieurs fois de voir la fibrine se former, la nature m'avoit toujours prévenu : la fibrine se forme et se confond avec le caillot ou le cruor; la gélatine cependant surnage le plus souvent, tandis que la partie colorante plonge au fond de l'eau. Il a donc fallu recourir à de nouvelles expériences pour tâcher de savoir à quoi tient cette différence.

Si l'on agite le sang, la fibrine se forme plutôt et elle surnage; si au contraire on prend le caillot formé, qu'on le lave, la fibrine alors plonge après avoir blanchi par les lavages, comme le cruor dont elle constituoit la masse principale auparavant.

En examinant au microscope ces deux espèces de fibrines, celle formée en agitant l'eau paroît plus poreuse, plus spongieuse et plus élastique; elle semble se rapprocher plus du tissu de la peau.

Examinées par petites portions au microscope, leurs bords en furent festonnés comme du chiffon, comme les bords d'un papier mouillé.

Après huit jours de macération à froid on commence à pouvoir détacher quelques fibres de la fibrine, mais inégales, irrégulières; ce sont plutôt des fragmens d'un feutre lacéré, que des fibres détachées.

La fibrine du sang de dinde résiste jusqu'au sixième jour de macération; si l'eau est plus souvent changée, renouvelée, la cohésion, l'élasticité de la fibrine diminue à proportion.

La fibrine du sang humain et du sang des animaux tels que le chien, le cochon, le veau, l'agneau, le mouton et le bœuf, est plus élastique et plus tenace que celle de la volaille. Elle est plus tenace aussi chez les adultes que chez les jeunes sujets. Le sang de cochon en fournit une plus grande quantité et elle s'accroche, adhère au bois, même un peu au verre, ce que ne fait pas la fibrine des autres animaux.

La fibrine, comparée aux fibres musculaires, tendineuses et aponévrotiques.

La fibrine examinée au microscope présente une masse spongieuse, parsemée de globules rouges, assez approchante de la

chair musculaire crue, non lavée. Le lavage, la macération à l'eau froide, *therm.* 10° diminue la couleur et le nombre des globules de jour en jour.

La gélatine offusque et recouvre la fibrine comme la chair musculaire, et la rend confuse, empêche de pouvoir discerner les élémens fibreux qui la composent : les globules paroissent entourer les fibres musculaires, les revêtir de leurs couches en se mêlant à la gélatine ; l'eau les sépare, délaye, entraîne la gélatine, tandis que les globules plus pesans se précipitent ; ce qui prouve cette assertion, c'est l'eau moins trouble d'abord, qui après les premiers lavages laisse toujours un dépôt nébuleux ou une couëne après son entière évaporation.

La fibrine lavée, après huit jours de macération dans plusieurs eaux, et jusqu'à les rendre limpides, nous offre un tissu blanc, spongieux, très-fin, dont les bords frangés, déchirés avec une aiguille, présentent des pointes ou fragmens irréguliers, par pores articulés et alternatifs, et non par fibres égales, suivies et uniformes. Le quatorzième jour la fibrine se déchiroit sans effort, n'avoit plus d'élasticité ; néanmoins ses pores, ses fragmens et sa forme n'avoient point changé.

Les muscles examinés au microscope ne présentent qu'une masse confuse de gélatine et de globules, à travers lesquels on peut à peine appercevoir les fibres qui les composent. Pour en voir la figure il faut employer la macération pendant plusieurs jours, même l'ébulition. Les fibres musculaires du bœuf paroissent alors bien nettes, rondes, cylindriques, formées, demi-diaphanes, ayant un cinquantième et même jusqu'à un quarantième de ligne de diamètre. Les fibres musculaires du veau, du mouton, du poisson, du cochon et de l'homme, sont plus minces et ont d'un centième à un quatre-vingtième de ligne ; j'en ai vu qui n'avoient qu'un deux centième de ligne et même moins : elles ne sont pas toutes égales dans le même muscle, non plus que les cheveux sur la même tête, et les mêmes fils de toile d'araignée, les brins de soie m'ont paru plus réguliers.

Les chairs de veau et de mouton nouvellement cuites, ont leurs fibres musculaires ondulées, dentées et comme un peu plissées transversalement ; mais l'eau, en diminuant leur force de cohésion, leur élasticité, les rend droites, lisses et unies, cylindriques comme des petits cheveux. Les fibres tendineuses et aponévrotiques, attenantes aux fibres des muscles sacro-lombaires macérées depuis dix-huit jours, m'ont paru la continuation des mêmes fibres ; les fibres musculaires sont plus tendres, plus

globuleuses, plus approchantes du feutre de la fibrine ; les fibres aponévrotiques et tendineuses, au contraire sont blanches, parallèles, luisantes, et ne présentent ni pores, ni globules dans leurs interstices ; desséchées ces dernières sont blanches, cornées comme l'albumine : les premières n'acquièrent ni cet état, ni cette couleur; après vingt jours (de macération) elles se déchirent, se décomposent en particules médullaires, oblongues, qui n'ont plus aucune figure déterminée.

Conclusion.

D'après les observations et les expériences que je viens de rapporter, il paroît,

1°. Que les globules sanguins, en se déposant par couches avec la gélatine, forment la fibrine du sang ;

2°. Que les globules ne sauroient pénétrer dans les fibres musculaires, puisqu'elles sont solides et que le diamètre de ces fibres excède seulement une ou deux fois le diamètre des globules. Quant à la couleur rouge vermeille des muscles, elle est due aux globules ; l'eau la leur enlève, et elle est une nouvelle preuve que les globules ne pénètrent pas les fibres ;

3°. Il est très-probable que l'eau en dissolvant, en décomposant les globules, se décompose elle-même et laisse échapper l'hydrogène par bulles fétides, huileuses, etc., tandis que l'azote prend sa place et s'identifie avec les fibres organiques des animaux ;

4°. Il est très-probable encore que le grand phénomène de la respiration, de la sanguification et de l'animalisation, a lieu par le contact du sang, des fibres organiques et de l'air atmosphérique dans notre peau, dans nos muscles, dans nos poumons, comme aux extrémités des branchies des poissons, des têtards, et dans les organes digestifs et alimentaires des vers, des limaçons, des coquillages, des orties de mer, des aplizies, etc.

Voyez Cuvier, Annales du Mus. d'histoire naturelle, dixième cahier, 299, etc.

DESCRIPTION MINÉRALOGIQUE

DU PUY-DE-DOME;

PAR J.-F. DAUBUISSON (1).

Le Puy-de-Dôme est depuis longtemps célèbre dans les annales du monde savant; ce fut sur cette montagne qu'un des plus grands génies (B. Pascal) qu'ait produit la France, mit dans tout son jour une des principales vérités de la physique (la pesanteur de l'air) : il a depuis donné son nom à un des départ-

(1) Cette description fait partie du mémoire de M. Daubuisson sur les volcans et les basaltes de l'Auvergne; nous la donnons comme une continuation de l'extrait de ce mémoire, dont nous avons inséré le commencement dans le cahier de germinal an 12.

Nous avons dit, dans cet extrait (p. 315), que la chaîne des puys présentoit cinq ou six montagnes de nature particulière : ces montagnes sont le Puy-de-Dôme, le grand et le petit Cliersou, le grand Sarcouï et Chopine. Les deux Cliersou et Sarcouï sont au nord du Puy-de-Dôme; ce sont de gros troncs de cône d'environ 300 mètres de hauteur, et dont la base supérieure est bombée. Leur masse est de même nature que celle du Puy-de-Dôme; elle est plus tendre, presque friable, contient moins de cristaux; on y a taillé des grottes d'une grandeur considérable. Chopine est très-remarquable : c'est un grand cône pointu, d'environ 400 mètres de haut; ses flancs sont tous déchirés, et la couleur vineuse des déchirures lui a fait donner le nom de Chopine. Cette montagne est entourée, du côté du sud et de l'ouest, d'une circonvallation ou tas énorme de scories volcaniques, lapillis et matières torréfiées. Toute la partie occidentale est composée d'un porphyroïde semblable à celui du Puy-de-Dôme, en général un peu plus compacte; mais sur le haut et sur le flanc oriental (S.-E.) on trouve un granit à très-petits grains, approchant de la cornéenne, ainsi qu'un beau granit à grains de feldspath rouge et de hornblende (siénite de M. Werner): mais nulle part M. Daubuisson n'a pu voir, malgré ses recherches et les déchirures de la montagne, les circonstances de la superposition de ces substances; de sorte qu'il ne peut dire si les roches primitives qui sont sur la partie orientale, servent de support au porphyroïde vraisemblablement volcanique qui constitue toute la partie occidentale, ou si elles ne sont qu'adventives sur cette montagne. A mesure que ses observations se multiplioient, tout lui paroissoit plus compliqué, et après avoir été pour la troisième fois observer Chopine, il s'est retiré en ignorant non-seulement quelle pouvoit être son origine, mais encore sa structure minéralogique.

temens du territoire français : mais c'est sur-tout aux minéralogistes qu'il offre un grand intérêt ; montagne presqu'unique dans son genre, aussi extraordinaire par sa position et sa forme que par sa nature ; il a été et sera longtemps pour eux un sujet de conjectures et de discussions.

Position. Le Puy-de-Dôme est situé à deux lieues (dix mille mètres) à l'ouest de Clermont, au milieu de la chaîne des puys (voy. le cahier de germinal, pag. 312) qu'il domine tous en hauteur. Il repose immédiatement sur le faîte du plateau granitique compris entre la vallée de l'Allier et celle de la Sioule : le granit se voit encore à découvert à peu de distance du pied méridional.

Dimensions et aspect. Sa forme est à-peu-près celle d'un cône tronqué, dont la base supérieure présenteroit quelques inégalités et éminences : il est absolument isolé, excepté vers le nord ; il y tient à un volcan connu sous le nom de petit Puy-de-Dôme, lequel semble comme implanté dans son flanc, et ne lui est inférieur que de 166 mètres. La hauteur du grand Puy est environ de 600 mètres 300 toises au-dessus du pied (1) ; sa base inférieure peut avoir deux mille mètres de diamètre, et la supérieure cinq cents ; ses flancs sont inclinés de 40 à 50 degrés à l'horison : le côté occidental est le plus abrupte.

Les flancs et le haut sont recouverts d'herbe qui est très-haute et très touffue ; le roc ne perce cette enveloppe de verdure que sur une bande verticale le long du flanc méridional et dans quelques endroits de la partie supérieure vers l'ouest, où il forme quelques excroissances semblables à des tumeurs La surface ou plateau qui termine la montagne présente quelques éminences et quelques petites cavités : il porte vers la partie septentrionale une espèce de tête qui forme la cime. La montagne, vue de la plaine, du côté de Clermont, paroît terminée par une convexité. On y monte par deux chemins, l'un au S-O, le long de la bande de rochers dont nous avons parlé : l'autre à l'est, il

(1) La hauteur du Puy-de-Dôme a été mesurée à diverses époques et par divers géomètres : elle le fut en 1700, lorqu'on prolongea pour la première fois la méridienne de Paris dans le midi de la France : elle le fut en 1703, par Maraldi, qui trouva 810 toises au-dessus du niveau de la mer. En 1740 Cassini de Thuri trouva, par des mesures trigonométriques, que le sommet de la montagne étoit à 557 toises au-dessus de Clermont ; en prenant Clermont à 255 toises au-dessus du niveau de la mer, il conclut la hauteur absolue du sommet du Puy-de-Dôme à 812 (1583 mètres).

conduit d'abord sur le petit Puy-de-Dôme, et de là, par le sentier de la *Gravouse*, tracé sur la face septentrionale, jusqu'à la sommité du grand. C'est par ces sentiers qu'on conduit les troupeaux de vaches qui vont pâturer sur le plateau supérieur.

Substance du Puy-de-Dôme. Par-tout où la roche paroît à découvert elle présente une structure porphyrique, c'est-à-dire qu'elle est formée par une masse principale et homogène, dans laquelle on trouve des cristaux assez uniformément disséminés. Cette masse n'a nulle ressemblance avec aucune des substances minérales qui me sont connues hors de l'Auvergne : elle étonna et embarrassa le célèbre Saussure lorsqu'il la vit : elle paroît composée des mêmes élémens que le feldspath, mais confusément réunis (1). Voici ses caractères physiques.

Sa couleur dominante est le gris-blanchâtre ; elle passe quelquefois au noirâtre, d'autres fois, mais plus rarement, elle prend une teinte de jaune et même de bleu.

Elle est en masses amorphes qui ne montrent même aucune tendance à une division régulière quelconque ni à une stratification.

Sa cassure est matte, terreuse, rarement passant à l'*égale* (lisse).

Sa dureté varie : les variétés noirâtres ne se laissent pas entamer au couteau : dans les autres la dureté diminue au point que souvent elles sont presque friables.

Sa pesanteur spécifique est de deux et un quart à deux et demi plus considérable que celle de l'eau.

Exposée à l'action du chalumeau, elle fond facilement en un émail gris.

La plupart des variétés que j'ai vues, lorsqu'on les plonge dans l'eau l'absorbent en faisant entendre un petit bruissement.

Les variétés noirâtres sont les plus compactes, les plus dures, les plus pesantes et celles dont la cassure est *égale*.

Cette masse contient un grand nombre de cristaux, savoir;

1°. Beaucoup de cristaux de feldspath d'un blanc-grisâtre, presque toujours incomplets dans leur forme ; ils paroissent

(1) Les principes constituans sont vraisemblablement de la silice, avec environ un tiers de son poids d'alumine, plus ou moins d'oxide de fer, et très-probablement de la soude.

quelquefois

quelquefois être des prismes hexaèdres, ayant deux faces opposées plus larges et terminées à chaque extrémité par un biseautement à deux facettes placées sur les arêtes latérales comprises entre les faces du prisme les plus étroites; une des faces est ordinairement plus grande que l'autre : plus souvent encore ces cristaux sont des macles de cette même forme. Ils sont peu brillans, d'un éclat vîtreux. Les lames ne sont pas toujours lisses, mais comme traversées en longueur par de petites fibres (1), ce qui les rend alors rudes au toucher. Ils sont quelquefois transparens, d'autresfois opaques. Exposés au chalumeau ils y fondent très-facilement en un émail blanc.

2°. Des paillettes de mica d'un brun-rougeâtre, quelquefois noirâtre, fort rarement d'un blanc nacré. Elles forment des lames hexagones qui ont quelquefois jusqu'à un centimètre de large, et elles sont assez brillantes.

3°. Quelques petits cristaux aciculaires d'amphibole basaltique.

4°. Quelques grains noirs qui sont ou de l'amphibole ou de l'augite.

J'ai observé que c'étoient les variétés noirâtres dans lesquelles on trouvoit l'amphibole et l'augite; dans les autres c'est le mica et plus de feldspath (2).

Les parois de quelques-unes des fissures que présente la masse du Puy, sont recouvertes en quelques endroits d'une croûte de fer spéculaire; ce minéral y est en petites lames hexagones qui sont des octaèdres un peu irréguliers, très-applatis : ces lames par leur groupement forment de petites cellules.

La masse est très-sujette à se décomposer par l'action des élémens atmosphériques. Presque tous les rochers de la montagne qui paroissent à découvert ne sont guère, au moins vers leur surface, qu'une substance friable et souvent terreuse; la terre qui résulte de leur décomposition est d'un gris-jaunâtre sale; elle est composée de parties pulvérulentes qui ne paroissent pas

(1) Quelquefois il ne reste que ces fibres formant une espèce de réseau; la matière intermédiaire s'est décomposée et a disparu, et alors ces feldspaths ont quelque ressemblance avec les pierres ponces.

(2) J'ai fait la même observation au Mont-d'Or et au Cantal, montagnes dont la masse a les plus grands rapports avec celle du Puy-de-Dôme; plus cette masse se fonce en couleur (tire sur le basalte), et plus la dureté, la pesanteur augmentent; les cristaux de feldspath diminuent en nombre et en grosseur; ceux d'amphibole et d'olivine commencent à paroître.

devoir former pâte dans l'eau. Dans quelques endroits elle a un aspect bleuâtre et cinéreux.

Vers le bas, dans la partie méridionale, j'ai trouvé des fragmens détachés; ils présentoient des cavités bulleuses (boursoufflures); ils étoient légers, sonores, rudes au toucher, paroissoient porter ainsi des empreintes de l'action du feu. Mais est-ce la cause même qui a produit le Puy-de-Dôme, qui les a ainsi altérés, ou bien l'ont-ils été par le feu des volcans qui entourent ce puy? Je n'oserois rien affirmer à ce sujet.

Enfin sur les flancs de la montagne on trouve un petit nombre de fragmens de granit; ainsi que d'un porphyre à pâte noire et vraisemblablement d'origine volcanique, et d'un basalte très-tenace approchant du *hornblendschiefer* (espèce de cornéenne), qui contient quelques petits grains d'olivine, et qui d'ailleurs est en grande quantité au pied S O. de la montagne, etc. Ces substances sont évidemment étrangères au puy, et proviennent vraisemblablement de la démolition d'une petite chapelle qui étoit autrefois à la cîme. De même quelques scories volcaniques qui sont sur la pente septentrionale, y ont été lancées par le *petit Puy-de-Dôme.*

Opinions sur la formation du Puy-de-Dôme. Tel est le Puy-de-Dôme; en voyant cette masse colossale élever sa tête majestueuse au-dessus de toutes les montagnes de la contrée, sans avoir aucun rapport avec ce qui l'entoure, et sur un terrein de nature différente où elle semble avoir été placée par enchantement, l'observateur frappé ne peut manquer de se demander quelle est la cause qui peut l'avoir produite, et, au défaut de données pour conclure, de hasarder une conjecture à ce sujet. Guettard avoit pensé que c'étoit une masse fondue; Desmarets l'a regardé comme un *granit chauffé en place*; Saussure, comme une roche à base de feldspath terreux, légèrement calcinée par les feux souterreins; Mossier, Montlosier, Dolomieu même, ont pensé qu'elle avoit été soulevée par les agens volcaniques dans l'état où nous la voyons, et par une sorte d'intumescence. Enfin Léopold de Buch pense que c'est un granit changé en porphyre par l'action d'une vapeur quelconque, aqueuse ou acide, qui a suffi par sa force expansive pour soulever cette énorme masse.

Averti par des opinions si contradictoires, du peu de succès que pourroit avoir une nouvelle conjecture sur l'origine du Puy-de-Dôme, je me suis borné à en étudier la structure. J'observerai seulement que sa masse a les plus grands rapports avec

celle du Mont-d'Or, et que peut-être l'origine de l'un n'est pas indépendante de celle de l'autre.

Dans le cahier de germinal, pag. 315, lig. 33, et pag. 316, lig. 1, *lisez* Puy-de-Côme et non Puy-de Dôme : il ne sort pas de courant de lave de cette dernière montagne, qui est vraisemblablement d'origine volcanique, mais qui bien certainement n'a jamais été un volcan.

Même cahier, pag. 311, lig. 13 : là cette, *lisez* cette.

RECHERCHES

Sur la nature de la chaleur, et sur la manière dont elle se propage ; Par BENJAMIN, comte de RUMFORT, vice-président de la Société royale de Londres, associé étranger de l'Institut national de France.

SECOND EXTRAIT.

Nous rappellerons à nos lecteurs qu'il sembloit résulter de la dernière des expériences indiquées dans le premier extrait du mémoire que nous analysons, qu'il existe une rayonnance frigorifique, comme une rayonnance calorifique, et que, « à différences égales de température, les rayons qui produisent le froid sont précisément aussi actifs que ceux qui produisent la chaleur. »

Le savant physicien qui énonce cette opinion s'étonne que la rayonnance calorifique étant connue depuis longtemps, son antagoniste ait été ignorée jusqu'à nos jours. Il explique ce fait par la grande différence qui existe dans les deux échelles, celle de la chaleur et celle du froid, à partir de la température du corps humain; la première est de plusieurs milliers de degrés, et la seconde d'une soixantaine dans les cas extrêmes, et d'une trentaine seulement si l'on ne descend qu'à la température de

la congélation. Il falloit donc employer des instrumens bien plus sensibles que ne le sont les organes du tact, pour découvrir des influences aussi subtiles que le sont les rayonnances frigorifiques. Bacon les soupçonna; les académiciens de Florence les établirent, mais ils n'en crurent pas leurs yeux, et ils attribuèrent à une erreur d'expérience la rayonnance observée dans l'influence calorifique. « Il y a environ 20 ans, dit l'auteur, que le professeur Pictet mit hors de doute le fait que les académiciens de Florence n'avoient pas voulu découvrir ; mais encore, ce physicien ne considéra point comme réelles les apparences d'une réflexion et concentration de froid que lui indiquoient ses expériences... Par-tout il parle de la réflexion du froid par les miroirs métalliques, comme d'un effet purement apparent. »

Dans la persuasion contraire, qui est celle de l'auteur, il cherche à découvrir si les mêmes procédés qui, en modifiant les surfaces des corps chauds, augmentent l'émanation ou leur influence calorifique à distance, auroient un effet analogue sur l'influence frigorifique. Ainsi, après avoir établi qu'il y avoit compensation exacte des deux influences l'une par l'autre, dans le cas où la boule thermoscopique étoit soumise à l'action simultanée de deux disques polis, l'un chaud et l'autre froid, il essaie dans sa vingt-troisième expérience, de couvrir la surface métallique polie de chacun d'eux d'une couche de noir de fumée, et de répéter l'expérience. Elle est décisive : l'index du thermoscope demeure stationnaire comme dans l'expérience précédente. L'auteur en conclut « que les mêmes circonstances qui favorisent l'émission abondante de rayons calorifiques à la surface des corps chauds, facilitent également la rayonnance frigorifique des corps froids.

« Mais, se demande-t-il, quelle différence y a-t-il entre des rayons calorifiques et des rayons frigorifiques? Les mêmes rayons n'ont-ils pas ces deux qualités, selon que le corps à la surface duquel ils arrivent est plus froid ou plus chaud que celui d'où ils viennent? »

Pour raisonner sur la question, il suppose trois corps égaux et semblables A, B, C, placés à distances égales dans une même horisontale. Le corps intermédiaire B est à une température également distante de celle de A plus froid, et de C plus chaud que lui. « Les rayons provenant de B, dit l'auteur, seront calorifiques pour A, et frigorifiques pour C; et d'après les expériences qui précèdent, il y a lieu de croire qu'ils seront précisément aussi efficaces pour chauffer A que pour refroidir C. »

Mais sans trop s'arrêter ici à ces questions de théorie, l'auteur continue ses recherches expérimentales sur l'influence des enveloppes pour accélérer le refroidissement.

Dans sa 24e. expérience, il garnit l'un de ses cylindres de métal plein d'eau chaude, d'une enveloppe animale (la peau de batteur d'or), et laissant l'autre plein d'eau, à même température, il les met refroidir simultanément, avec les précautions que nous avons indiquées, et observe comme ci-devant, la durée du refroidissement de 10 deg., savoir de 101 et demi à 91 et demi F., l'air de la chambre étant à 51 et demi.

Le N°. 4 couvert de peau de batteur d'or, se refroidit de 10°.
en 27 minutes trois quarts.
N°. 3 sans garniture, en 45 minutes.

La différence est très-remarquable.

On laisse les deux appareils atteindre la même température au bout d'un temps suffisant, puis on les transporte ensemble dans une chambre chaude, pour voir si la même circonstance qui a hâté le refroidissement de l'un des deux, accélérera son réchauffement.

Le résultat de cette expérience (la 25e.) montre d'une manière positive, que les substances qui abandonnent leur chaleur plus aisément que d'autres, sont aussi celles qui la recouvrent avec le plus de promptitude.

« Si nous pouvions supposer, dit ici l'auteur, en laissant échapper un peu de son secret, que les températures des corps sont changées, non pas tant par les rayons qu'ils émettent ou perdent, que par ceux qu'ils reçoivent des corps environnans, ces faits pourroient être facilement expliqués. »

Bien d'autres encore le seroient aussi, et en particulier le phénomène extraordinaire de la permanence de température que conservent les animaux vivans et respirans, malgré les grandes quantités de chaleur continuellement produites dans les poumons, et les changemens considérables qui ont lieu dans la température ambiante.

Ce phénomène s'expliqueroit par la faculté que possède un corps animal d'emettre de la chaleur par sa surface, indépendamment de celle que lui enlève l'air environnant : plus cette faculté sera grande, et moins la température du corps sera affectée par les causes intérieures ou extérieures.

Ici une application se présente, et elle invite à remonter à la cause finale. « On sait bien, dit l'auteur, que les nègres

supportent les chaleurs de la zône torride beaucoup mieux que ne le font les blancs ; n'est-il pas probable que leur couleur leur donne la faculté de lancer des rayons calorifiques, c'est-à-dire de s'en débarrasser avec grande facilité et grande abondance ; et qu'elle leur procure ainsi un avantage sur les blancs ?

Et si les corps sont refroidis par les rayons frigorifiques qu'ils reçoivent et non par les calorifiques qu'ils perdent, les nègres auront aussi l'avantage, car la même circonstance de surface qui favorise l'émission de la chaleur, facilite aussi l'absorption du froid ; c'est du moins ce qui semble déja résulter des expériences qui précèdent.

Cet apperçu étoit trop intéressant pour qu'on ne cherchât pas à lui donner quelque consistance par des expériences directes.

L'auteur garnit également ses deux vases cylindriques de peau de batteur d'or ; il noircit à l'encre de la Chine l'une de ces deux enveloppes, et fait ainsi comme le mannequin d'un nègre ; puis remplissant les deux vases d'eau bouillante, il les présente à distance égale aux deux boules du thermoscope.

A l'instant l'index est chassé par l'influence calorifique supérieure de la surface animale noircie. L'expérience répétée à diverses températures (toujours respectivement égales dans les deux vases) réussit toujours également bien.

Il falloit la varier : l'auteur, après avoir habillé les deux vases de peau de batteur d'or, et avoir noirci l'une de ces deux enveloppes, remplit les vases d'eau bouillante, et les met refroidir, avec les précautions si souvent indiquées.

Le nègre se refroidit de 10 degrés en 23 minutes un quart, l'autre vase perd la même quantité de sa température en 28 minutes seulement.

Peut-être, d'après ces résultats, trouveroit on de l'avantage à se noircir la peau par quelqu'enduit, lorqu'on seroit appelé à habiter des climats chauds. L'auteur suggère cette pratique : il justifie également par ces faits l'usage où sont quelques tribus sauvages qui habitent des pays très-froids de s'oindre d'huile. Cet enduit rend leurs corps reluisans « et peut-être plus capables, dit l'auteur, par cette proprieté, de réfléchir les rayons frigorifiques, comme ils réfléchissent mieux aussi les rayons lumineux. »

Qui sait encore si l'habitude dégoutante des Hottentots, de se revêtir d'une couche de graisse mêlée d'ordures, ne contribue pas à les rendre plus capables de supporter la chaleur extrême de leur climat, et s'ils ne trouvent point dans cette pratique

les mêmes avantages que l'Auteur de la nature a accordés aux nègres en les faisant noirs ? L'auteur énonce cette conjecture, sans prétendre recommander la malpropreté ; mais persuadé qu'il est, que la connoissance des avantages physiques que ces sauvages retirent de leurs pratiques, pourroit nous conduire aux mêmes résultats, par des procédés plus analogues à nos habitudes de propreté.

Ici une objection se présente : si la couleur noire met le nègre en état de supporter les grandes chaleurs obscures de la zône torride, comment supportera-t-il nud les rayons d'un soleil brûlant ?

L'action même de ces rayons, plus énergiques sur le noir, fait transuder à la peau une matière huileuse qui la rend toute reluisante et plus propre ainsi à réfléchir les rayons solaires. A minuit la sueur disparoît ; la matière huileuse rentre sous l'épiderme, et la peau reprend un état très-favorable à l'admission des rayons frigorifiques qui viennent en petit nombre des corps environnans.

Ce ne sont là que des conjectures ingénieuses ; l'auteur ne tarde pas à rentrer dans les faits.

Il avoit montré que la présence d'un corps froid agissoit sur le thermoscope à distance ; on devoit naturellement en conclure que cette même présence influeroit sur le refroidissement d'un corps chaud placé à distance, et tendroit sensiblement à l'accélérer. Mais il falloit tenter l'expérience avec toutes les précautions convenables, pour dégager le résultat de toute influence étrangère à celle qu'il s'agissoit d'établir avec certitude.

Au lieu de vases cylindriques à refroidir parallèlement, l'auteur employa deux vases coniques, de laiton mince de quatre pouces de diamètre à la base, et quatre de haut, terminés par un col cylindrique. Il les renferma l'un et l'autre dans un cylindre de carton couvert de papier doré, et remplit de fourrures l'intervalle entre la paroi conique et le cylindre environnant ; de manière qu'aucune partie de ces vases, excepté leur fond plat, ne fut exposée au contact de l'air. Ces fonds furent couverts de peau de batteur d'or, teinte en noir.

Les deux vases furent ensuite suspendus verticalement au-dessus, et à quatre pouces de distance de deux bassins d'étain noircis en dessus à la flamme d'une lampe, et reposant chacun sur un vase de fayance peu profond. Dans l'un de ces vases on mettoit de la glace pilée et rien dans l'autre, qui étoit par conséquent à la température de la chambre. Chacun des deux bas-

sins ou plateaux d'étain étoit recouvert d'une feuille de fort papier, percée au milieu, d'un trou circulaire de six pouces de diamètre, par lequel le fond du vase conique suspendu au-dessus, se trouvoit en regard de la surface métallique noircie et refroidie, dont on avoit à observer l'influence refrigérante; laquelle influence devant s'exercer de bas en haut, d'après la disposition de l'appareil, étoit ainsi dégagée de tout mélange ou soupçon d'action individuelle des molécules d'air qui iroient toucher le fond du vase supérieur. D'après cette disposition, la rayonnance seule devoit agir : le couvercle circulaire de papier percé au milieu, formoit un rebord qui maintenoit tranquille dans le bassin l'air refroidi par le contact de son fond glacé : et pour mettre les fonds des vases coniques encore à l'abri des ondulations de l'air de la chambre, on avoit entouré chacun d'eux d'une enveloppe de papier fin, qui dépassoit d'un demi-pouce la surface du fond.

On remplit d'eau bouillante les deux vases coniques, et on observa soigneusement les temps employés à leur refroidissement.

« Le résultat de cette expérience, dit l'auteur, fut très-concluant. Le vase conique suspendu au-dessus du bassin à la glace, parcourut dans son refroidissement, l'intervalle ordinaire de 10 degrés en 33′ 42″; tandis que l'autre vase, qui n'étoit pas au-dessus d'une surface froide à la glace, employa 39′ 15″ à parcourir le même intervalle. » Cette expérience fut la 28e. de cette intéressante série.

La 29e. ne fut qu'une répétition de la précédente; elle eut lieu le lendemain, et son résultat fut très-rapproché du précédent. Le vase suspendu au-dessus du bassin à la glace parcourut en 33′ 15″ les 10° de refroidissement que l'autre vase employa 39′ 30″ à parcourir.

« Il paroît, dit l'auteur, d'après ces expériences qui furent faites avec grand soin, que les rayonnemens des corps froids agissent sur les corps plus chauds, à distance, et tendent à abaisser graduellement la température de ceux-ci. »

Nous convenons avec lui que si le système d'une rayonnance frigorifique positive étoit établi d'ailleurs, il expliqueroit fort naturellement les résultats observés, mais nous ne trouvons pas que ces résultats prouvent exclusivement en faveur du système, car ils s'expliquent tout aussi bien, à ce qu'il nous semble, par celui de la simple rayonnance calorifique des corps entre

entre eux à toute température, et de l'inégalité de leurs échanges réciproques lorsque leurs températures sont différentes.

Ici l'auteur analyse avec détail les circonstances du refroidissement des appareils, procédé plus compliqué qu'il ne paroît l'être au premier coup-d'œil, et il cherche à montrer que le vase placé au-dessus de la glace fut en réalité beaucoup plus refroidi par l'effet de cette situation, que la simple différence des temps du refroidissement comparé ne semble l'indiquer. Nous nous contenterons d'énoncer le résultat de cette digression en ses propres termes; savoir, « que la vîtesse avec laquelle la chaleur s'est dissipée par le fond du vase exposé aux rayons frigorifiques provenant de la surface du plateau refroidi, étoit à la vîtesse avec laquelle elle a traversé le fond de l'autre vase, comme 10000 à 8025; c'est-à-dire comme 5 à 4, à très-peu-près. »

Il restoit un scrupule à lever, ou du moins une petite influence à apprécier dans cette classe d'expériences. Le rebord cylindrique de papier qui dépassoit d'un demi-pouce en dessous la surface inférieure des vases coniques, maintenoit là une couche d'air chaud, qui tendant toujours à s'élever et ne le pouvant pas, à cause du rebord qui la contenoit, devoit contribuer à prolonger le temps du refroidissement.

Pour évaluer cet effet, on observa le refroidissement simple de deux vases coniques remplis d'eau bouillante, et placés l'un avec le fond horisontal, l'autre avec le fond incliné à 45 deg. Il résultoit de cette dernière position, que l'air chauffé par le contact contre le plan incliné, avoit toute liberté de s'échapper de bas en haut, en faisant place à de nouvelles particules qui s'élevoient à leur tour après s'être réchauffées, et ainsi de suite, le tout aux dépens de la chaleur du vase.

On observa effectivement une différence dans la durée du refroidissement du vase suspendu verticalement, comparée à celle du vase incliné; mais elle fut très-peu considérable, ce qui montre que la quantité de chaleur communiquée immédiatement à l'air par un corps qui se refroidit, est petite en comparaison de celle qui se dissipe par le rayonnement spontané. Le vase dont le fond étoit horisontal parcourut ses 10 degrés de refroidissement en 38 minutes et demie, et le vase incliné en 37 un quart.

A l'occasion de cette expérience, l'auteur recherche par un calcul assez subtil, quelle aliquote de la chaleur perdue par l'instrument incliné a été communiquée à l'air en contact avec

sa surface, et il trouve que cette quantité n'est que la trois cent cinquante-sept dix millième, ou environ un vingt-septième de la chaleur totale perdue pendant le refroidissement de 10 degrés.

Un soupçon sur l'influence que peut avoir sur le refroidissement d'un corps le voisinage d'autres corps à la température de l'air ambiant, conduisit l'auteur à rechercher cette influence par deux expériences directes.

Dans l'une (la 31e. de cette série) on replaça sous les vases coniques les bassins d'étain, mais seulement à 3 pouces de distance; l'un sous le n°. 5 étoit à la température de la chambre (63° F.) et le bassin sous le vase n°. 6, à la température de la congélation.

Le N°. 5 parcourut les 10°. en 40 minutes un quart.
N°. 6. . . . . en 32 un quart.

On répéta cette expérience en rapprochant les bassins à la distance de 2 pouces seulement.

Le N°. 5 parcourut les 10°. en 42 minutes trois quarts.
N°. 6. . . . . en 32 et demie.

« Ces expériences prouvent, dit l'auteur, ce à quoi on auroit dû s'attendre si l'on suppose que les corps se refroidissent et se réchauffent par des rayonnemens; savoir que quoique le refroidissement du vase chaud suspendu au-dessus d'une surface artificiellement refroidie fût accéléré par l'effet du rapprochement des surfaces, cependant, dans le cas particulier où la surface froide l'étoit à un degré moindre (sous l'appareil n°. 5), et où sa température pouvoit s'élever sensiblement par les rayons calorifiques provenant du corps chaud, le refroidissement de celui-ci étoit sensiblement retardé par son rapprochement vers cette même surface froide. »

Cette considération achemine l'auteur à examiner la nature de l'influence qu'ont les enveloppes, qu'on appelle chaudes, pour retarder le refroidissement des corps qu'elles habillent. On a vu que les corps polis réflechissoient plus de chaleur que les autres; or les substances qui nous habillent le plus chaudement, les fourrures, les plumes, la soie, vues au microscope, présentent des surfaces éminemment polies; ces surfaces réflechissent en arrière, c'est à-dire, sur le corps même, la chaleur qui tendoit à s'échapper; et en avant, c'est-à-dire hors du corps, les rayons frigorifiques des corps environnans. L'auteur attribue mainte-

nant plus volontiers à cette cause qu'à la faculté non conductrice de l'air adhérent à ces fourrures ou à ces plumes, leur propriété de vêtir chaudement.

L'air ambiant paroît ne recevoir qu'une très-petite partie de la chaleur que perd un corps qui se refroidit dans ce fluide; l'aliquote, de beaucoup la plus considérable, est celle communiquée aux corps environnans, à distance. Les idées de l'auteur sur le mode de réchauffement de l'air, ne peuvent être bien rendues qu'en ses propres termes.

« Je suis loin de supposer, dit-il, que les particules d'air qui, arrivant en contact avec un corps chaud sont réchauffées par l'effet de ce prochain voisinage, reçoivent la chaleur de toute autre manière que ne le font les autres corps situés à une plus grande distance. Si, dans un cas, la chaleur est produite ou excitée par l'influence des rayons calorifiques, ou d'ondulations produites par le corps chaud; elle doit, j'en suis persuadé, être excitée de la même manière dans tout autre.

« La raison qui fait que la particule d'air en contact immédiat avec un corps chaud est chauffée, tandis que d'autres particules voisines ne sont pas affectées par les rayons calorifiques qui viennent du corps chaud et passent continuellement auprès de ces particules est, à ce que je crois, que la particule chauffée se trouve à la surface du fluide (l'air), c'est-à dire dans la région où ces rayons sont ou réfléchis, ou réfractés, ou absorbés: mais quand un rayon a une fois dépassé la surface d'un fluide transparent, il procède droit en avant, sans être affecté par cette surface, et par conséquent sans l'affecter, jusqu'à ce qu'il atteigne les limites du milieu, ou qu'il arrive à la surface de quelqu'autre corps. »

Cette hypothèse explique fort naturellement la faculté non-conductrice des fluides transparens, relativement à la chaleur; car si la chaleur est véritablement ainsi communiquée ou excitée, il est évident qu'un fluide parfaitement transparent ne peut recevoir de la chaleur qu'à sa surface, et que cette modification ne peut s'y propager d'une molécule à l'autre, mais seulement par le changement de place des molécules chauffées.

L'auteur ne décide point s'il existe des fluides parfaitement transparens dans ce sens; mais « il y a lieu de présumer, dit il, que l'eau pure, l'air et la plupart des autres fluides transparens pour la lumière, possèdent un degré éminent de transparence relativement aux rayons calorifiques et frigorifiques, c'est-à-dire qu'il leur accorde un passage très-libre. »

Ici l'auteur reprend ses considérations sur l'influence probable du poli des surfaces pour réfléchir la chaleur et le froid, comme la lumière, et il explique par cette circonstance plusieurs faits.

Par exemple, le refroidissement plus lent du vase métallique poli, comparativement à un vase semblable noirci, peut provenir de ce que le premier réfléchit beaucoup mieux que le second les rayons frigorifiques.

Ainsi, on voit une goutte d'eau rouler longtemps sans s'évaporer sur la surface d'un fer rouge, parce que la surface de cette goutte est polie et réfléchit la plupart des rayons calorifiques. Si le fer est moins chaud, l'eau pénètre les pores de l'oxide qui couvre le métal, elle cesse de présenter une surface polie, elle acquiert de la chaleur, et est bientôt évaporée.

Si le métal est difficilement oxidable, si c'est une cuiller d'argent, par exemple, la goutte conserve sa forme sphérique et sa surface polie, sous une température beaucoup plus basse qu'elle ne le fait sur le fer; elle ne s'évapore rapidement que lorsque la température de la cuiller est abaissée au degre voisin de l'eau bouillante.

L'auteur croit que c'est l'air qui dispute à l'eau le contact du métal. Dans les hautes températures, l'affinité de l'air pour le métal etant augmentée, l'eau a un accès d'autant plus difficile à sa surface.

Cette conjecture est confirmée par l'expérience suivante, bien facile à répéter. Si après avoir noirci sur la flamme d'une bougie l'intérieur d'une cuiller d'argent, on y met une grosse goutte d'eau, on verra que cette goutte prend une forme sphérique et roule dans la cuiller sans la mouiller.

Si, en tenant avec une pince le manche de la cuiller, on l'expose aussi longtemps qu'on voudra sur la flamme d'une chandelle, on ne pourra amener la goutte d'eau à l'ébullition, ni même la chauffer beaucoup; quoique si l'on touche du doigt mouillé le manche de la cuiller, l'eau s'y évapore à l'instant avec sifflement.

Cependant à la longue la goutte d'eau diminue de volume; de sphérique et brillante qu'elle étoit, elle devient oblongue et terne; alors elle s'évapore plus rapidement, et disparoît finalement, en laissant une pellicule.

Une autre expérience vulgaire s'explique par les mêmes principes.

Si l'on suspend par simple adhésion une grosse goutte d'eau

au bout d'un morceau de bois léger, taillé en pointe, et si l'on introduit lestement cette goutte au centre de la flamme pure et brillante d'une chandelle récemment mouchée, on verra la goutte demeurer là longtemps sans bouillir ni paroître être affectée de la chaleur. Si on la retire on la trouvera peu chaude au tact.

« Il me semble très difficile, dit l'auteur, d'accorder aucun des résultats qui précèdent, avec l'hypothèse des chimistes modernes sur la matérialité de la chaleur. »

Il faut donc recourir à quelqu'autre explication; on sait que le comte de Rumford a toujours préféré les applications utiles, soit de ses propres découvertes, soit de celles des autres, aux théories plus ou moins plausibles dans lesquelles un savant court toujours le risque de s'égarer.

« Il y a pourtant, dit-il, des situations dans lesquelles un physicien-pratique ne peut, pour ainsi dire, éviter de former ou d'adopter quelque théorie générale, pour expliquer les phénomènes qui se présentent, ou pour le diriger dans ses recherches. »

Il justifie ainsi les conjectures qu'il va énoncer sur la nature de la chaleur et sur son mode de communication.

Il admet d'abord, avec presque tous les physiciens, que chaud et froid ne sont que des termes relatifs, et il ne croit pas plus à l'existence du froid absolu qu'à celle du repos absolu dans la nature.

« Nous savons bien, dit-il, que tous les corps qui tombent sous nos sens sont en mouvement; et un grand nombre de phénomènes semblent indiquer que les parties constituantes de tous les corps sont aussi agitées de mouvemens continuels entre elles, et que ce sont ces mouvemens, susceptibles d'augmentation et de diminution, qui constituent la chaleur, ou la température des corps qui tombent sous nos sens. »

Le voilà dans la route ouverte par Descartes, Bernouilli, Euler et d'autres grands noms dans les annales de la science.

Ce mouvement intestin étant admis, et son effet étant appelé chaleur, il faut encore un pas dans l'hypothèse pour expliquer la communication de ce mouvement oscillatoire, ou de ces vibrations d'un corps à l'autre à distance.

Supposons donc un fluide intermédiaire, à la fois éminemment subtil et parfaitement élastique, qui pénètre tous les corps et remplit tous les intervalles qui les séparent les uns des autres; ce fluide sera mis en vibration par les vibrations intimes des

corps; ces oscillations se propageront comme les ondes sonores se propagent dans l'air; elles communiqueront le mouvement qu'elles auront reçu, comme l'air communique au clavecin la vibration qu'il a reçue du violon ou de la voix, à distance; ces vibrations seront accélératrices ou retardatrices, selon le ton ou la note qu'elles rencontreront (pour suivre la comparaison), et elles tendront constamment à se ramener réciproquement à l'isochronisme, cas qui représentera l'égalité de température.

« Ainsi, dit l'auteur, les ondulations rapides excitées dans le fluide éthéré ambiant, par les rapides vibrations du corps appelé chaud, agiront comme rayons calorifiques sur les corps solides plus froids qui l'environnent; et les ondulations plus lentes occasionnées par les vibrations des corps plus froids agiront comme rayons frigorifiques sur le corps chaud. »

En s'exprimant ainsi, l'auteur donne la clef du langage qu'il a cru devoir tenir dans tout ce qui a précédé. Rayonnance veut dire vibrations propagées : elle est calorifique quand les vibrations du corps chaud, considéré comme actif, sont plus rapides que celles du corps passif; elle est frigorifique dans le cas contraire. Son effet est nul ou inapperçu quand les vibrations sont respectivement isochrones.

« Selon cette hypothèse, dit-il, le froid ne peut pas mieux être considéré comme étant l'absence de la chaleur, qu'un son grave ou bas ne peut être considéré comme l'absence d'un son plus aigu; et l'admission de rayons qui produisent le froid n'entraîne rien d'absurde, et ne met pas de confusion dans les idées. »

Ici l'auteur s'enfonce plus avant dans la physique corpusculaire.

Après avoir renversé l'hypothèse du calorifique, dans le sens où elle est ordinairement entendue, il attaque aussi l'inertie. Si donc, dit-il, les corps solides ou fluides ont une faculté quelconque ou d'impulsion ou de résistance, il me paroît plus raisonnable de l'attribuer aux forces vives qui resident en eux, soit aux mouvemens qui ne cessent jamais dans leurs molécules constituantes, que d'en chercher la raison dans leur defaut de force, ou leur indifférence parfaite au mouvement ou au repos. »

Les deux modifications successives de la dilatation et de la liquéfaction, que produit sur un grand nombre de solides l'action de la chaleur, s'expliquent assez naturellement dans l'hypothèse des vibrations.

« Si les mouvemens des particules constituantes d'un solide sont augmentés, dit l'auteur, ou diminués en conséquence des actions ou rayonnances des solides ambians, ce phénomène ne peut avoir lieu sans produire quelque changement visible dans le corps solide.

« Si ces rayonnemens diminuent le mouvement intestin, il paroît raisonnable de conclure que les elongations des molécules deviendroient moindres, et qu'ainsi le solide entier éprouveroit une diminution de volume.

« Mais si le mouvement intestin étoit au contraire augmenté, nous pourrions conclure *a priori* que le corps seroit dilaté.

« Pendant aussi longtemps que les parties constituantes d'un solide, qui sont à sa surface, ne se dépassent pas réciproquement dans leurs mouvemens, le corps doit nécessairement conserver sa forme, quelque rapides que puissent être ces vibrations. Mais dès que ce mouvement s'accroît assez pour que les molecules ne puissent plus demeurer dans ses limites, la distribution régulière qu'elles avoient acquise dans la cristallisation est detruite peu-à-peu, les molécules ainsi détachées de la masse solide forment des systêmes nouveaux et indépendans, et la masse devient un liquide.

« On ne peut pas objecter à ce systême d'un mouvement intestin perpetuel, qu'il n'y auroit pas de place pour le jeu des particules, car nous avons bien des raisons de présumer que s'il existe en fait des molécules indivisibles solides (ce qui est très problématique), ces particules doivent être tellement petites, relativement à l'espace qu'elles occupent, qu'il doit y avoir entre elles des espaces suffisans à tous leurs mouvemens. »

Sans pousser plus loin, et jusqu'à l'existence des fluides élastiques, ces hautes spéculations, l'auteur examine ensuite certaines conséquences qui doivent résulter du systême de la rayonnance des corps chauds et froids, relativement à la propagation de leurs influences.

Il établit d'abord que pour la chaleur comme pour la lumière, l'intensité d'action doit diminuer en raison inverse du carré de la distance au centre de cette action.

Examinant ensuite, également en théorie, quelle doit être sur le refroidissement d'un corps dans un milieu transparent, l'influence de la distance des parois ou de l'enveloppe qui termine ce milieu, sur ce même refroidissement, il arrive à cette conclusion, savoir, « qu'un corps chaud placé dans le centre d'une sphère creuse, à une temperature quelconque au-dessus

des parois de cette sphère devra se refroidir dans le même temps, quelle que soit la grandeur de la sphère. »

Il trouve encore « qu'un corps chaud se refroidira dans le même temps dans quelque partie du creux de la sphère qu'on le loge ; et enfin que le refroidissement ne sera influencé ni par l'étendue de l'espace ambiant, ni par la forme de l'enveloppe qui le termine, ni par la présence d'autres corps solides en nombre plus ou moins grand, en les supposant toujours à une température constante.

« Mais si l'un de ces corps environnans, dont la température peut s'élever sensiblement pendant l'expérience par l'effet des rayons calorifiques provenant du corps chaud, est placé très-près de ce corps, le refroidissement du corps chaud en sera retardé d'autant ; les rayons qui viendront de ce corps voisin, ainsi chauffé, étant moins frigorifiques que ceux qui viendroient d'autres corps à une distance plus grande et qu'il intercepte.

Après ces considérations, l'auteur entame une discussion assez approfondie sur l'effet compliqué de la nature et de la forme des surfaces des corps exposés au refroidissement dans l'air à portée de l'action d'autres corps qui sont à une température plus basse.

Il distingue dans l'émission calorifique d'un corps poli qui se refroidit au milieu d'autres corps plus froids, une double rayonnance, celle de sa chaleur propre et celle qu'il réfléchit. Il montre que cette dernière ne diminue point l'énergie de la première.

Une partie de l'émanation propre du corps poli qui se refroidit est, selon l'auteur, réfléchie en arrière sur lui-même, à la manière de la lumière, lorsqu'elle sort, sous une certaine obliquité, des milieux transparens.

Pour étudier tous ces effets dans le cas le plus simple, il suppose deux miroirs concaves, de métal bien poli, placés vis-à-vis l'un de l'autre dans une grande chambre dont l'air sera à la congélation, et dont les parois sont de glace, c'est-à-dire dont la température ne peut sensiblement changer par les rayonnemens des corps chauds qu'on y introduit. L'un des miroirs est à cette même température, l'autre à celle de l'eau bouillante : on cherche par le raisonnement ce qui doit arriver.

L'auteur montre d'abord que la présence du miroir froid n'influera pas plus sur le refroidissement du miroir chaud, que ne le feroit tout autre corps de même volume et situé à la même

même place, pourvu du moins que sa température ne soit pas élevée par les rayons calorifiques venant du miroir chaud.

L'auteur suppose ensuite les deux miroirs à la température de la chambre (celle de la congélation), et il place au foyer de l'un d'eux, que nous désignerons par A, un boulet ou tout autre petit corps sphérique et chaud. On sait depuis longtemps qu'un thermomètre placé au foyer du miroir opposé B, monte aussitôt par l'effet de la double réflexion de l'émanation calorifique d'un foyer à l'autre.

Si le corps placé au foyer en A est à la même température que le thermomètre en B, celui-ci demeure stationnaire.

Enfin si le corps placé en A est beaucoup plus froid que le thermomètre en B, celui-ci en est affecté et descend: « refroidi, dit l'auteur, par la concentration des rayons frigorifiques venant du corps très-froid placé au foyer en A.

C'est là, nous en convenons, une des manières d'expliquer le fait, lequel est d'ailleurs indubitable. Mais il faut convenir aussi que le principe de l'équilibre mobile du feu, mis en avant par notre savant collègue le professeur Prevost, et l'inégalité des échanges calorifiques dans les rayonnemens réciproques du thermomètre et du corps plus froid que lui, expliquent ce même fait d'une manière tout aussi naturelle.

L'auteur n'est pas ici de notre avis. « Outre la difficulté, dit-il, qu'il y a à concevoir comment un même corps peut, d'une part recevoir et retenir, de l'autre chasser en même temps une même substance, opération non-seulement incompréhensible, mais en apparence impossible, et dont aucune analogie ne fait soupçonner la probabilité; on pourroit montrer par beaucoup d'autres raisons, que cette hypothèse d'un échange continuel de calorique entre des corps voisins est très-improbable.»

Il ne nous semble pas très-difficile de concevoir qu'un même corps reçoive et donne en même temps une même substance, et la machine électrique ordinaire offre un effet analogue. Jusques ici donc, l'auteur ne nous a opposé aucune objection insoluble; mais la discussion n'est pas terminée.

Il la continue en rappelant sa vingt-troisième expérience, celle dans laquelle le thermoscope C étant placé à distance égale entre deux disques A et B, le premier plus froid, et le second plus chaud que l'instrument, d'une même quantité, il demeura stationnaire. L'auteur convient que l'immobilité du thermoscope, dans ce cas, peut s'expliquer parce que l'instru-

ment gagnoit autant de chaleur à l'échange qu'il faisoit avec le disque chaud, qu'il en perdoit dans l'échange avec le disque froid.

« Mais, dit-il, voici une expérience qu'on ne peut expliquer d'après ces principes. »

La surface du disque froid A, ayant été noircie tout comme celle du disque chaud B, on les présenta de nouveau à distance égale à la boule du thermoscope, et l'on trouva que l'instrument demeuroit stationnaire, c'est-à-dire que la boule étoit précisément aussi refroidie par l'influence du disque froid noirci, qu'elle étoit réchauffée par son antagoniste chaud et également enfumé.

Or, comme on avoit trouvé par expérience que l'intensité des rayonnemens du disque chaud B étoit augmentée par l'enduit noir, il faut conclure que l'intensité des rayonnemens du disque froid A étoit aussi accrue par le même procedé. Mais si ces rayonnances sont de part et d'autre du calorique émis par ces corps (et c'est ce qu'on suppose dans l'hypothèse), comment arriva-t-il que la boule du thermoscope, au lieu d'être plus réchauffée par la quantité additionnelle de calorique qu'elle devoit recevoir à raison de l'enduit noir du disque A, fut au contraire refroidie?

Les partisans de l'hypothèse diront peut-être que l'enduit noir du disque A a produit une émission de calorique plus considérable de la boule du thermoscope.

Sans insister sur une explication du mode d'action de la cause qui est supposée produire cet effet (supposition absolument gratuite), je me contenterai d'observer que comme la surface du disque opposé avoit aussi eté noircie, cette augmentation supposée dans la quantité de calorique émis par la boule du thermoscope, occasionnée par la presence d'un enduit noir sur les surfaces qui lui ont été presentées, ne peut être applicable au cas en question.

Il nous semble à nous, qu'on peut expliquer le fait en question d'une manière plausible, dans le système des échanges de calorique.

Sans doute l'acte de noircir la surface du disque métallique froid ne peut favoriser directement l'émission du calorique sur la boule du thermoscope à distance, mais elle peut la favoriser indirectement, d'autant plus que le disque noirci n'étant plus une surface polie, il ne réflechit plus sur la boule même de l'instrument une partie aliquote de l'émanation calorifique qui

rayonne d'elle à lui ; alors cette restitution, qui ralentissoit la perte quand le disque étoit poli, n'existant plus puisqu'il est enfumé, le refroidissement de la boule est d'autant plus rapide ; ce qui fait compensation à l'excès de chaleur qu'elle reçoit du côté opposé, à raison de l'enduit noir qui recouvre aussi le disque chaud.

Ramené par toutes ces difficultés au système des vibrations, l'auteur se persuade que la différence des températures dépend principalement de celle des vîtesses des molécules oscillantes ; il croit à l'isochronisme des ondulations à mesure qu'elles se propagent dans l'éther calorifique. Il y a plusieurs circonstances, ajoute-t-il, qui pourroient nous conduire à soupçonner que la couleur dépend de la fréquence de ces pulsations qu'on a supposé constituer la lumière, et que la chaleur qu'elles produisent est en proportion de leur force. Si cette supposition étoit fondée, ce fait important pourroit peut-être nous mettre en état d'expliquer des phénomènes très-intéressans, par exemple la combustion des corps inflammables et la chaleur intense produite par la concentration des rayons calorifiques.

L'auteur remarque que l'effet produit par la concentration des rayons calorifiques au foyer des lentilles est paradoxal, en ce qu'il paroît exister dans une proportion plus grande que celle qui devroit résulter de leur simple condensation s'ils arrivoient parallèles. L'obliquité d'action qui résulte de leur direction convergente, semble être dans ce cas (et contre les principes les plus connus de la mécanique), une cause d'action plus énergique sur la surface qu'ils frappent.

Ce fait, dit-il, est certainement très-remarquable : j'y ai souvent réfléchi, et il n'a pas peu contribué à l'opinion que j'ai été conduit à adopter sur la nature de la chaleur. Je n'ai jamais pu l'accorder avec la supposition que la chaleur est occasionnée par l'accumulation de quelque chose émané du soleil, ou de tel autre corps qui lance des rayonnemens calorifiques.

Ici se termine la partie théorique du mémoire dont nous avons donné une analyse étendue. L'auteur passe aux applications ; nous allons les transcrire presque textuellement.

Toutes les fois, dit-il, qu'il s'agit de conserver la chaleur d'une substance qui est renfermée dans un vase de métal, on y contribuera beaucoup par le poli brillant de sa surface ; mais si l'on a à refroidir promptement quelque chose dans un vase de métal, il faudra enduire ou recouvrir sa surface extérieure

de quelques-unes de ces substances qui favorisent l'émission abondante des rayons calorifiques.

On trouvera de l'économie dans la quantité relative d'esprit-de-vin nécessaire aux lampes qui entretiennent en ébullition les bouilloires à thé, si ces vases sont polis en dehors plutôt qu'enduits d'un vernis ; et plus les couvercles qu'on met sur les plats pour tenir les mêts chauds sont propres et polis, et plus ils conviennent à l'usage auquel ils sont destinés.

Les casserolles et autres ustensiles de cuisine qui sont propres et polis en dehors peuvent être tenus chauds avec moins de feu que les mêmes vases s'ils sont sales et noirs. Mais le fond d'une casserolle ou d'une chaudière devroit toujours être noirci pour que son contenu pût être amené à l'ébullition avec économie de combustible.

Quand on met les ustensiles de cuisine sur un feu de houille ou de bois, il n'est pas nécessaire d'en noircir le fond, car la fumée ne tarde pas à le faire ; mais quand on s'en sert avec un feu clair de charbon de bois, il convient de les noircir préalablement sur un feu de flamme ou sur une lampe.

On a souvent proposé de construire en métal ces vases à grande surface et peu profonds dans lesquels les brasseurs de bière mettent refroidir cette liqueur ; on croyoit que le refroidissement en seroit accéléré, mais on y seroit trompé : la surface métallique ne favorise pas l'émission des rayons calorifiques.

Dans tous les cas où l'on emploie des tubes de métal remplis de vapeur pour chauffer les appartemens, il faudroit vernir ou enduire l'extérieur de ces tubes de quelque substance qui facilitât l'émission des rayons calorifiques ; une enveloppe de papier mince produiroit cet effet, sur-tout si ce papier est noir et collé sur le métal.

Les tubes destinés à faire passer la vapeur d'un endroit dans un autre, doivent être ou bien habillés de quelqu'enveloppe chaude, ou maintenus polis et brillans à l'extérieur. Il vaudroit la peine, je crois, dans bien des cas, de les dorer, ou du moins de les couvrir de papier doré, ou de feuilles d'étain, ou de quelque substance metallique qui ne se ternît pas facilement à l'air.

On pourroit couvrir les cylindres et les principaux tubes à vapeurs des machines à feu, d'abord d'une enveloppe chaude, et ensuite de laiton en feuilles minces, bien propre et brillant,

on seroit dédommagé, j'en suis persuadé, par le gain qu'on feroit sur le combustible.

Si les murs de jardin noircis se réchauffent mieux par cette raison aux rayons du soleil, ils se refroidissent aussi plus vîte pendant la nuit, et les jardiniers doivent savoir mieux que personne si ces changemens rapides de température sont favorables ou non aux arbres à fruit.

On sait bien que les habits noirs sont chauds au soleil; mais il s'en faut bien qu'ils aient la même proprieté à l'ombre, sur-tout par un temps froid. Aucun vêtement coloré n'est aussi froid que le noir quand la température de l'air est au-dessous de celle de la surface de la peau, et quand le corps n'est pas exposé à l'action des rayons calorifiques venant d'autres corps.

On a montré combien le poli d'une surface contribuoit à la chaleur qu'elle possédoit comme vêtement. Ainsi, dans le choix des habits d'hiver, il faudra éviter les teintes qui tendent le plus à détruire ce poli; et comme une surface blanche réfléchit plus de lumière qu'une autre, à poli egal, il y a tout lieu de croire qu'en temps froid les vêtemens blancs sont plus chauds que les autres; on les regarde par-tout comme étant les plus frais qu'on puisse porter en été, sur-tout au soleil; et s'ils sont propres à reflechir ses rayons calorifiques, ils ne doivent pas l'être moins à renvoyer les rayons frigorifiques qui glacent en hiver.

J'ai trouvé par des expériences directes et décisives, dont je rendrai compte une fois à la société, que les vêtemens de fourrures sont beaucoup plus chauds à porter lorsqu'on met la fourrure en dehors que lorsqu'elle est tournée en dedans. N'est-ce pas là une preuve que nos habits nous réchauffent, non pas tant par la chaleur qu'ils conservent, que par le froid qu'ils repoussent.

La fourrure fine des animaux étant une substance éminemment polie, est très-propre à reflechir les rayons qu'elle reçoit; si le corps est maintenu chaud par l'effet de cette reflexion de ses propres rayons en arrière sur lui-même, il y a lieu de croire qu'un vêtement de fourrure seroit plus chaud avec le poil en dedans; mais si c'est en reflechissant les rayons frigorifiques des corps froids ambians, que nos habits nous tiennent chaud en temps froid, nous devrions nous attendre à trouver une pelisse plus chaude lorsque le poil seroit en-dedans, et je l'ai éprouvé ainsi.

Cette discussion est importante, car jusqu'à ce que les prin-

cipes desquels dépend la chaleur des habillemens soient bien établis, nous ne pourrons prendre nos mesures avec certitude pour nous défendre contre l'inclémence des saisons, et pour nous procurer dans tous les climats un certain bien-être.

La fourrure de plusieurs animaux délicats devient blanche en hiver dans tous les pays froids, et celle des ours qui habitent les régions polaires est blanche en toutes saisons. Ces animaux sont alternativement exposés au froid le plus intense et à l'action continuelle des rayons solaires pendant plusieurs mois. S'il étoit vrai que la chaleur et le froid sont excités par les procédés indiqués, et que le blanc est la couleur la plus favorable à la réflexion des rayons calorifiques et frigorifiques, le septicien le plus déterminé ne pourra s'empêcher de reconnoître que ces animaux ont été bien fortunés en obtenant un vêtement si bien adapté aux circonstances locales.

Le froid excessif qui règne en toute saison sur les hautes montagnes et dans les régions elevées de l'air, et les gelées blanches qui ont lieu si souvent dans les plaines lorsque le ciel est serein en automne et au printemps, paroissent indiquer qu'il arrive continuellement de tous les points de l'espace des rayons frigorifiques à la surface de la terre.

N'est-ce point par l'action de ces rayons que notre globe conserve sa température, malgré les quantités immenses de chaleur qui sont produites à sa surface par l'action continuelle des rayons solaires?

Si cette présomption est fondée, nous devons croire que les habitans de certains pays chauds, qui dorment la nuit à l'air sur leurs toits en terrasses, font là un choix fort sage.

Extrait de la Bibliothèque britannique.

SUITE DU MÉMOIRE SUR L'ORGANISATION VEGETALE;

Par J.-C. Delamétherie.

Dans l'organisation des végétaux quatre parties principales doivent fixer l'attention de l'observateur, comme je l'ai déja dit dans mon premier mémoire, cahier de vendémiaire.

Les grands vaisseaux *a a a* (fig. 3, pl. 1).

Les petits vaisseaux *m m m* (fig. 3).

Les trachées *o o o*, (fig. 1).

La substance médullaire *q* (fig. 2).

Les grands vaisseaux *a a a* sont très-visibles dans l'intérieur des gros arbres (fig. 2), ainsi que les petits vaisseaux *m m m*; mais on a beaucoup de peine à les distinguer dans les jeunes branches des mêmes arbres, dans leurs feuilles et dans les plantes annuelles.

DES TRACHÉES.

Les trachées, au contraire, *o o* (fig. 1), se voient très-facilement dans les feuilles et dans les jeunes branches, tandis qu'on ne sauroit les distinguer dans les grands arbres.

Un moyen très commode pour les appercevoir, est de casser à moitié le pétiole d'une feuille, et pour le faire avec plus de facilité on le courbe légèrement, et avec un canif on y fait une petite incision, pour lor on le courbe encore davantage, il se brise à la partie supérieure et laisse appercevoir à l'endroit de la fracture un grand nombre de filets satinés et blanchâtres, qui enveloppent la substance médullaire. En regardant ces filets avec la loupe, on y distingue parfaitement les circonvolutions spirales *o o*.

Qu'avec le même canif on enlève la partie du pétiole qui se trouve au-dessus des trachées on voit ces mêmes trachées former deux ou trois rangs de vaisseaux satinés autour de la moelle.

La grosse nervure de la feuille qui fait suite au pétiole, et qui en est la continuité, présente la même organisation, en la cassant avec les mêmes précautions. Le nombre des trachées diminue à mesure que cette nervure s'amincit : on les retrouve dans les nervures transversales.

La même organisation se distingue dans les tiges des plantes annuelles, et même dans celles des arbustes.

J'ai pris des branches de sureau de l'année présente ou de l'année précédente ; en les coupant avec précaution, circulairement presque jusqu'à la moëlle, on parvient à la couche des trachées qu'on a soin de ne pas blesser. Elles se déroulent, et cette partie coupée circulairement se trouve suspendue par ces trachées, comme par une multitude de ressorts à boudin.

Mais dans les plantes vivaces, comme dans les tiges des grands arbres, les choses ne sont plus les mêmes : on apperçoit très-distinctement ;

1°. Les grands vaisseaux *a a a* (fig. 3).

2°. Les petits vaisseaux *m m m*.

Mais on ne peut y distinguer les trachées quoiqu'on ne puisse douter qu'elles y existent ; c'est ce qu'a très-bien exprimé Duhamel lorsqu'il dit (Physique des arbres, tome 1, page 42) : « Puisqu'on apperçoit ces vaisseaux (les trachées) dans la portion herbacée des jeunes branches, qui doit devenir ligneuse, on ne peut pas douter qu'ils n'existent dans le bois formé. Lewenoeck assure les y avoir observées ; mais *j'avoue que je ne les ai jamais vues que dans les jeunes branches herbacées.* »

J'avoue que comme Duhamel, je n'ai pas pu voir les trachées dans le bois de plusieurs années. J'ai coupé des branches de bois de chêne, de châtaignier, et j'ai cherché auprès de la moelle les trachées, je n'y en ai point vu avec leurs spires.

Mais ces trachées existoient dans les jeunes branches ; elles n'ont pu disparoître ; elle doivent donc encore exister dans le bois.

DES VAISSEAUX.

Peut-on conclure que les trachées se sont transformées en vaisseaux séveux ?

Je ne le pense pas, car on trouve dans les jeunes pousses les vaisseaux à côté des trachées. Les uns et les autres doivent donc se retrouver également dans le bois. Pour tâcher de les découvrir dans ce bois, voici les moyens que j'ai employés.

J'ai

J'ai brisé des feuilles de vigne et leurs pétioles de la manière que je viens de décrire. J'y ai trouvé les trachées très-apparentes et les vaisseaux séveux.

De jeunes branches de vigne étant brisées, m'ont également laissé voir leurs trachées et leurs vaisseaux séveux.

J'ai continué de briser cette branche en m'approchant de la pousse de l'année précédente : les trachées étoient moins apparentes ; elles se dérouloient, mais ne revenoient plus sur elles-mêmes.

Enfin le commencement de la pousse de l'année précédente cassé, j'y ai apperçu les mêmes filets ; mais ils ne revenoient nullement sur eux-mêmes.

J'en ai conclu que les trachées se soudent et ne peuvent plus se dérouler ; c'est pourquoi on ne les apperçoit plus dans le bois.

Mais en examinant ces petites branches au microscope avec de fortes loupes, j'y ai distingué des vaisseaux qui ressemblent à des nœuds ; ce sont les vaisseaux séveux *a a a* et ceux *m m m*.

On voit proche la moelle, des vaisseaux satinés, qui sans doute sont les trachées ; mais je n'ai pu y appercevoir les spires de la trachée.

Puisque la vue seule ni les verres les plus forts n'ont pu faire distinguer les trachées dans le bois, et que cependant elles y doivent exister, il faut supposer que :

Les trachées existent dans le bois indépendamment des vaisseaux séveux ; qu'elles sont accolées à ces vaisseaux dans toute la masse du bois, et principalement autour de la moelle, mais que leurs spires sont soudées, et qu'elles ne sauroient se dérouler.

Cette opinion est fortifiée par les observations de Mirbel, qui dit avoir vu également les trachées dans le sureau proche la moelle.

Quant au reste de ses opinions, je pense que ce qu'il appelle *fausses trachées*, *grands tubes*, *tubes poreux*, *tubes mixtes*.. , sont ou des trachées soudées, ou les vaisseaux *a a a*, *m m m* que j'ai décrits. Il a fait ses observations sur des plantes herbacées et de jeunes branches, chez qui ces vaisseaux sont moins visibles ; mais s'il avoit fait comme moi, ses recherches sur des portions de tiges de grands arbres, tels que le chêne, il auroit apperçu les choses que j'ai décrites, telles que je les lui ai fait voir chez moi (fig. 2) ; car ceux qui recherchent la vérité doivent se communiquer leurs travaux.

Or il n'est pas douteux qu'il faut préférer pour ces recherches, les tiges des grands arbres à celles des plantes annuelles; de même que dans les recherches anatomiques, chez les animaux, on choisit les objets les plus grands, tels que les corps des adultes plutôt que ceux des fœtus.

La figure deuxième fait voir toute cette organisation : *q* représente la substance médullaire ; *oo* les trachées, *ff* les grands vaisseaux ou la partie fibreuse; on n'y voit pas les vaisseaux *mmm*, ils sont trop petits. La peau est représentée par *cc*. Enfin se trouve l'épiderme *e* : tous ces objets sont grossis à la loupe.

Je suis parvenu à fendre un morceau du tronc d'un frêne, fig. 4, dans le sens circulaire des gros vaisseaux *aaa* qui marquent l'accroissement annuel. Le morceau a six pouces de longueur sur un de largeur. On voit dans ses deux surfaces, une concave et l'autre convexe, une continuité non interrompue de vaisseaux qui sont tous parallèles à l'axe de l'arbre : quelques-uns s'anastomosent. On y distingue parfaitement les diaphragmes dont j'ai parlé : j'ai fait voir ces jolis morceaux à plusieurs savans, Pinel, Desfontaines, Saussure, Pictet, Mirbel, Poiret, Patrin, Tollard, Delaunai.... Ainsi que tous les autres objets que j'ai décrits.

Cette couche de vaisseaux faisoit par conséquent tout le tour de l'arbre.

La même chose a lieu dans chaque couche annuelle : les grands vaisseaux *aaa* font tout le tour de l'arbre.

Il arrive quelquefois que la sève étant trop abondante dans ces vaisseaux, les brise ou dans une partie du contour, ou dans tout le contour; c'est ce qui produit la roulure, ce qui s'observe très-fréquemment dans le châtaignier. Ces différentes couches annuelles se détachent alors comme les couches des oignons.

DE LA SUBSTANCE MÉDULLAIRE.

La substance médullaire doit être regardée comme servant à la composition de la plupart des membranes muqueuses. Je l'ai examinée avec beaucoup de soin, soit avec la loupe, soit au microscope; *elle ne m'a pas paru formée de cellules hexagones;* on y en aperçoit rarement; elle ressemble plutôt à un amas de petits globules entassés et se comprimant mutuellement. Voyez la fig. 2, lettre *q*.

DES MEMBRANES MUQUEUSES VÉGÉTALES.

Je crois nécessaire d'entrer dans quelques explications sur la nature des membranes végétales que j'ai appelées *muqueuses* ; je leur ai donné ce nom parce qu'*elles secrètent* LES SUCS MUQUEUX *par excellence*, telles sont les gommes, les mucilages, le sucre... ; au lieu que les liquides que secrètent le plus grand nombre des membranes appelées *muqueuses* chez les animaux, telles que la membrane muqueuse des narines, les membranes des bronches, de l'estomac, des intestins... sont improprement appelés *muqueux*. Ils ont bien quelqu'*apparence extérieure* avec les vrais sucs *muqueux* végétaux, mais leur nature est toute différente, puisqu'ils se coagulent par la chaleur et les spiritueux, qu'ils ne peuvent point passer à la fermentation spiritueuse ; qu'ils donnent de l'ammoniaque par la combustion...

D'un autre côté, l'organisation et les fonctions des membranes muqueuses animales diffèrent beaucoup de celle de mes membranes muqueuses végétales. Les premières sont regardées comme une continuation de la peau de l'animal, qui se prolonge dans les cavités intérieures et les tapissent (1)... Les liqueurs qu'elles secrètent sont toutes expulsées au-dehors après avoir rempli des fonctions plus ou moins importantes. Les liqueurs filtrées par les membranes muqueuses de la bouche, de l'estomac, des intestins... servent à la fonction importante de la digestion, et sont ensuite expulsées ; celles secrétées par les membranes des bronches, lubrifient ces parties et sont ensuite rejetées sous formes de crachats...

Les membranes *muqueuses végétales* peuvent jusqu'à un certain point être regardées comme une continuation de la peau, avec laquelle elles communiquent par les ouvertures des cheveux des racines. Leur organisation est à-peu-près la même que celle de la peau végétale, derme ou corion.

Mais leurs fonctions sont différentes de celles des membranes muqueuses animales. La plupart des liqueurs secrétées par ces

(1) « Par-tout on voit naître les membranes muqueuses (des animaux) en se prolongeant les unes des autres, comme *elles naissent primitivement de la peau*.... » Bichat, Traité des membranes, page 9.

dernières sont expulsées au-dehors, ainsi que nous venons de le voir, au lieu que les liqueurs secrétées par les membranes muqueuses végétales ne sont point expulsées; elles remplissent au contraire des fonctions intéressantes dans l'économie végétale dont elles font une partie essentielle : sous ce rapport elles se rapprocheroient davantage de certaines membranes séreuses des animaux.

Car je crois qu'il faut distinguer chez les animaux deux espèces de membranes séreuses.

1°. Les unes telles que la plèvre, le péritoine, la pie-mère... secrètent une humeur albumineuse, qui sert à lubrifier les parties qu'elles enveloppent. Cette liqueur, dans l'état de santé, est continuellement absorbée.

2°. Les autres, telles que la membrane yaloïde, celle du cristallin... secrètent des liqueurs albumineuses qui, dans l'état de santé, se déposent dans des cellules où elles sont contenues. Une partie est sans doute réabsorbée, tandis qu'une autre vient la remplacer; mais leurs cellules en sont constamment pleines.

Je pense que les *fonctions* des membranes *muqueuses végétales* se rapprochent de celles de ces dernières espèces de membranes séreuses animales. Un grain de raisin, comme je l'ai prouvé, a les plus grands rapports extérieurs avec le corps vitré. Une membrane aussi délicate que la membrane yaloïde reçoit plusieurs vaisseaux, et secrète une humeur muqueuse, qui se dépose également dans des cellules et y demeure. La membrane yaloïde est une membrane séreuse animale de la seconde espèce.

La membrane qui secrète le suc du raisin pourroit donc être regardée, jusqu'à un certain point, comme une *membrane séreuse de cette seconde espèce.*

Néanmoins j'ai préféré de l'appeler *membrane muqueuse*, parce qu'elle secrète *un suc éminemment* MUQUEUX. Il en faut dire autant de toutes les membranes muqueuses végétales. J'ai cru nécessaire d'indiquer les différences qu'il y a entre elles et les membranes muqueuses animales.

DU CORDON OMBILICAL.

Le cordon ombilical fournit au fœtus végétal, ou à l'embryon, la nourriture, comme fait le cordon ombilical du fœtus animal relativement à celui-ci; mais celui des végétaux se comporte bien différemment que celui des animaux.

Le cordon ombilical des végétaux, ainsi que celui des animaux, naît toujours du placenta; dans le fruit à noyau, par exemple, tels que l'amande, la pêche, la cerise... le placenta est adhérent au fond de l'uterus, le cordon ombilical y prend naissance, de là il pénètre entre le tissu interne des valves osseuses des fruits, et le perce d'un petit trou rond vers les trois quarts de la longueur de ce chorion, du côté obtus; car on sait que ce noyau ou chorion a un côté obtus uni, et un autre plus aigu, dans lequel on apperçoit une espèce de suture qui joint les deux valves.

Ce cordon perce également l'amnios, et s'y distribue pour le nourrir; car dans ces fruits l'amnios n'a aucune adhérence avec le corion : il ne peut tirer sa nourriture que du cordon ombilical.

Dans ces fruits le cordon a une demi-transparence. Sa solidité est assez considérable.

Le cordon ombilical, dans les autres fruits; se comporte à-peu-près de la même manière; il naît également du placenta, et traverse le chorion et l'amnios.

Chez les animaux le cordon ombilical contient des artères et des veines; la même chose doit avoir lieu dans le cordon ombilical végétal; il porte la nourriture à diverses parties, ce qui ne peut s'opérer que par des artères. Le résidu de cette nourriture est rapporté dans le torrent de la circulation; ce qui suppose des veines; mais on ne peut distinguer ni les unes ni les autres, soit à la vue simple, soit avec des loupes.

DES COTYLÉDONS.

En enlevant le placenta, le chorion et l'amnios, on trouve les cotylédons et l'embryon qui demeurent entièrement découverts. La couleur de ces cotylédons est ordinairement blanche. Ils varient et pour le nombre, et pour la figure.

Les botanistes ont donné le nom de cotylédons aux lobes séminaux qui enveloppent le fœtus. Les monocotylédons ne contiennent qu'un de ces lobes; les dicotyledons en contiennent deux, et les polycotylédons en contiennent plusieurs; quant aux acotylédons, on suppose qu'il n'y a point de cotylédon, mais il est vraisemblable qu'il en existe un qui échappe par son peu de volume.

Les cotylédons, dans le temps de la germination, fournissent

au fœtus sa première nourriture, c'est pourquoi plusieurs botanistes les ont appelés *périspermes*.

On doit considérer les cotylédons comme une membrane muqueuse qui secrète une grande quantité de fécule mélangée avec d'autres substances ; dans les plantes céréales, particulièrement le froment, il y a beaucoup de glutine ; dans les amandes il s'y trouve une grande quantité d'huile....

DU FŒTUS VÉGÉTAL OU DE L'EMBRYON.

L'embryon ou le fœtus, que quelques botanistes appellent *corculum*, est la partie essentielle des organes de la reproduction ; il sert à perpétuer l'espèce, et c'est toujours le terme auquel tendent toutes les forces de la végétation. Ce grand appareil d'organes reproductifs dans les deux sexes du végétal, comme chez l'animal, est pour avoir des embryons féconds.

On distingue dans ce fœtus trois parties principales.

1°. La *radicule* qui fournit la racine, est la partie qui se présente à l'extrémité de l'embryon, et qui chez les dicotylédons sort d'entre les lobes comme un point.

Si on fend cette radicule depuis la pointe jusqu'à la plantule, on y découvre de gros vaisseaux qui vont se distribuer et à la plantule et aux feuilles séminales.

2°. La *plantule* qui est appelée quelquefois *plumule*.

Lorsqu'on écarte les deux lobes séminaux dans les dicotylédons, on apperçoit à l'extrémité de la radicule un petit corps peu alongé situé entre les deux lobes ; il sera l'origine de la tige de la plante ; c'est pourquoi on l'a appelé plantule : il vaudroit mieux lui donner le nom de *caulicule*, petite tige.

3°. Les *feuilles séminales*.

Chaque cotylédon ou lobe séminal adhère au sommet de la radicule et au bas de la plantule par un petit cordon qui sera l'origine des feuilles séminales : on les apperçoit plus distinctement lorsque la graine a commencé à germer. Des vaisseaux se distribuent dans toute l'étendue du cotylédon (fig. 5) ; la germination réduit la fécule des cotylédons en une espèce d'émulsion, laquelle est apportée au fœtus par les vaisseaux dont nous venons de parler ; c'est pourquoi Bonnet leur a donné le nom de *mammaires*, parce qu'ils nourrissent les fœtus comme les mamelles. Mais cette comparaison n'est pas bonne, puisque le fœtus est encore ici dans l'utérus.

Il faut maintenant rechercher la manière dont le fœtus est nourri dans la graine végétale avant la germination.

Chez les animaux le cordon ombilical va communiquer avec les vaisseaux du fœtus ; mais les choses sont différentes chez les végétaux. Je vais rapporter les recherches que j'ai faites à cet égard.

J'avois constamment observé que lorsqu'on jette les amandes dans l'eau chaude pour en enlever l'amnios ou testa, les cotylédons et le fœtus débarrassés de leur enveloppe, ne présentoient aucun indice de l'insertion du cordon ombilical.

J'avois fait la même observation sur les noyaux de pêche, d'abricot, de cerise..., sur les pépins de pommes, de poires, de coings..., il s'agissoit de reconnoître les moyens qui portoient la nourriture à ces cotylédons et au fœtus.

J'ai choisi la grosse fève de marais qui, par son volume, pouvoit faciliter ces recherches, et j'ai préféré celle qui étoit verte, quoiqu'ayant acquis toute sa grosseur (fig. 5).

L'extérieur de la gousse forme l'utérus.

L'intérieur de la même gousse, qui est le placenta, paroît entièrement vasculaire, comme le placenta des animaux ; c'est une espèce de tissu médullaire, lâche, semblable à de la bourre de coton, et qui en a la blancheur.

De gros vaisseaux partant des pétioles, coulent le long des sutures qui réunissent les deux valves de l'utérus et du chorion, et se rendent à l'extrémité de la gousse. Lorsqu'on ouvre ces valves, on y trouve une, deux ou trois fèves attachées par un cordon.

Ce cordon est formé par des vaisseaux qui viennent du placenta ; mais dans la fève du milieu une partie des vaisseaux du cordon vient du côté du pétiole, et l'autre paroît venir du côté de l'extrémité de la gousse. Ce cordon s'épanouit en une espèce de membrane qui se loge dans une rainure appelée *cicatricule*, creusée à l'extrémité de la grosse partie de la fève. Il est adhérent à cette rainure par un prolongement applati fait en forme d'arc de cercle. Mais en le détachant avec précaution on voit qu'il s'insinue dans le chorion à l'extrémité *m* de la cicatricule, du côté de l'origine du cordon.

Le cordon se confond ici avec le chorion, qui acquiert une épaisseur assez considérable ; il s'étend du côté de la radicule *c*, située dans une fossette au milieu de la fève, au côté opposé au lieu de l'origine du cordon ; il forme une loge conique dans laquelle la radicule se trouve nichée : cette radicule elle-même

qui a la figure d'un cône applati, dont la longueur seroit de deux lignes, est enveloppée exactement dans cette loge.

J'ai ouvert un très-grand nombre de ces fruits dans tous les états avant la maturité et dans la maturité; je n'ai jamais pu appercevoir aucun indice d'insertion du cordon ni dans le fœtus, ni dans les cotylédons : la radicule très-exactement resserrée dans sa loge y est continuellement humectée par la membrane séreuse du cordon et de l'amnios : elles humectent également les cotylédons.

Ces faits confirment ceux que j'avois vus dans les autres fruits. La radicule y est également renfermée dans une petite loge formée par le cordon ombilical et une partie de l'amnios, quelquefois le chorion y concourt également, mais il n'y a aucune insertion du cordon ni dans le fœtus, ni dans les cotylédons.

Les mêmes phénomènes ont lieu à-peu-près dans les plantes monocotylédons.

Il faut conclure de ces faits que le fœtus et les cotylédons reçoivent leur nourriture seulement par absorption.

Je suppose donc que dans le fruit les choses se passent par rapport au fœtus et aux cotylédons comme lorsqu'on fait germer cette graine. L'humidité pénètre le placenta et le chorion. Le cordon ombilical *absorbe* cette humidité et va humecter l'amnios, la radicule, les cotylédons et le fœtus : ces organes sont des membranes séreuses et muqueuses remplies de liqueurs nourricières.

Les forces vitales de toutes ces parties sont mises en activité par l'humidité et la chaleur qui sont des *stimulans* nécessaires; la fécule et les autres principes qu'ils contiennent, delayés par l'humidité acquièrent de la liquidité.

Les vaisseaux de la radicule et des cotylédons charrient ces sucs dans la caulicule et dans les feuilles séminales. Tous les organes du fœtus irrités par ces sucs et par la chaleur, se contractent : la circulation s'établit et le *petit végétal commence à jouir de la vie.*

La radicule perce ses enveloppes, s'étend dans le terrein et y va puiser de nouveaux sucs, toujours *par absorption.*

On voit que quoique les fonctions du cordon ombilical des végétaux soient les mêmes que celles du cordon ombilical des animaux, elles s'opèrent par des moyens différens. Chez les animaux les vaisseaux du cordon ombilical communiquent directement avec les vaisseaux du fœtus. Chez les végétaux le fœtus et les cotylédons *absorbent* seulement la nourriture.

NOTE

NOTE

SUR L'INFLAMMATION DES CORPS

PAR L'AIR COMPRIMÉ.

Mollet, professeur de physique, à Lyon, avoit annoncé à l'Institut de France avoir enflammé des corps combustibles, tels qu'un morceau de toile, qu'il logeoit dans le conduit étroit par lequel se termine l'extrémité inférieure d'une pompe de condensation ordinaire, en faisant jouer cette pompe; deux ou trois coups de piston, dit-il, suffisent pour l'enflammer.

Il avoit aussi annoncé avoir observé une apparence lumineuse dans la décharge d'un fusil à vent.

Ces faits furent contestés (1)... nouvelle preuve...; mais aujourd'hui tous les physiciens savent les répéter. On met un morceau d'amadoue à l'extrémité de la pompe de condensation du fusil à vent, et ordinairement l'amadoue s'enflamme aux premiers coups de piston.

(1) Pictet, un des savans rédacteurs de la Bibliothèque britannique, rapporte des réflexions de Nicholson sur ces expériences; il prétend qu'elles étoient déja connues en Angleterre. Il dit que M. Fletcher en avoit parlé un an et demi auparavant le physicien de Lyon.

Bibl. brit., juillet 1803, *p.* 331, *partie des sciences.*

OBSERVATIONS

SUR

UN SIPHON PARTICULIER A UNE NAUTILE PETRIFIÉE;

Par B. G. Sage.

J'ai fait connoître, en parlant des doubles siphons en entonnoir que j'ai trouvés dans les grandes ammonites, que la nautile vivante offroit aussi un siphon central composé de cônes inscrits les uns dans les autres; mais le siphon paroît différer par la forme, suivant l'espèce de nautile, comme on le remarque dans les nautiles dont le siphon de quelques-unes est cylindrique, tandis que dans d'autres, telle que celle que je mets sous les yeux de l'Institut, il est formé d'ovoïdes qui communiquent entre eux par des tubes, de sorte qu'ils sont enfilés comme des grains de chapelet. Ces ovoïdes sont tracés par des raies noires qui indiquent aussi les tubes qui les lient.

La grandeur de ces ovoïdes est proportionnée à celle des chambres qui sont remplies de petits corps blancs, ronds, de la grosseur des semences de pavots; ils ont au centre une cavité plus ou moins ronde; ces corps, malgré leur petitesse, sont facilement apperçus, parce qu'ils sont empâtés dans un marbre grisâtre.

Cette espèce de nautile trouvée à Neufchâtel, offre une particularité remarquable; ce sont des chambres ou concamérations vides; d'autres tapissées de cristaux de spath calcaire blanc: quelques-unes de ces concamérations sont remplies de marbre blanchâtre et par du marbre gris parsemés d'ammonites ou méconites dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent; ils paroissent être de petits stalagmites à couches concentriques.

Les mines de fer de Montbard offrent des ammonites de toute grandeur, remplies de mines de fer en grains aussi petits que les méconites calcaires qui sont dans les nautiles de Neufchâtel.

On ne trouve ordinairement les ammonites et les nautiles qu'à l'état calcaire; on en rencontre dont le plancher des chambres est calcaire et couvert de cristaux de quartz transparens, en prismes hexaèdres courts, terminés par des pyramides à 6 pans.

B.-G. SAGE. A G.-A. DELUC.

Fortis, votre ami et le mien, partagea pendant un temps votre opinion sur les bélemnites; il s'étayoit de votre hypothèse et regardoit aussi ce fossile comme *l'os organisé d'un poisson mou*; mais ce célèbre géologiste revint à mon opinion quand il eut vu la collection nombreuse et palpable des variétés de bélemnites que j'ai rassemblées et dont j'ai fait scier et polir en tout sens le plus grand nombre, afin qu'on puisse saisir la vérité. Si M. Deluc vient a Paris, il s'en convaincra par lui-même en parcourant l'étonnante collection que je suis parvenu à former. Quant à moi j'attache peu d'intérêt à cet objet de pure curiosité; mais beaucoup de prix à l'estime de M. Deluc, qui m'a traité un peu trop légèrement dans ses nouvelles observations sur la bélemnite. Oui, monsieur, en adoptant l'opinion de M. Platt, j'ai dû employer ses dessins, mais ceux qui offrent l'organisation des alvéoles sont faits d'après ces mêmes alvéoles qui sont dans ma collection.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

par Bouvard, astronome

JOURS.	THERMOMÈTRE.			BAROMETRE.		
	Maximum.	Minimum.	A Midi.	Maximum.	Minimum.	A Midi.
1	à midi. + 5,9	à 5 m. + 0,6	+ 5,9	à midi. 27.10.00	à 3 s.. 27. 9,55	27.10,00
2	à midi. + 9,5	à 6 m. + 4,7	+ 9,5	à midi.. 27.10,27	à 5 m.. 27. 9,05	27.10,27
3	à 4 s. +10,4	à 5 ¾ m. + 6,5	+ 9,7	à 9 s... 27.11,60	à 5 ¾ m. 27.10,00	27.10,98
4	à midi. +12,6	à 6 m. . + 5,6	+ 2,6	à midi. 27 11,..0	à 4 ½ s. 27.10,62	27.11,50
5	à midi. +12,8	à 5 m. . + 8,7	+12,8	à 9 s.. 27. 9,65	à 5 m. . 27. 9,05	27. 9,32
6	à 3 s.. +15,4	à 6 m. + 7,3	+11,8	à 2 s. 27.10,20	à 6 m. . 27. 8,95	27.10,17
7	à 1 s. +15,1	à 6 m. + 9,3	+14,5	a 10 s.. 27. 9,80	a6 m... 27. 8,65	27. 9,17
8	à midi. +15,3	à 11 s. +11,4	+15,3	à 11 s.. 27.11,66	3 5 ¾ m. 27. 9,90	27.11,17
9	à 2 ½ s. +18,9	à 6m . +17,0	+17,0	à midi. 28. 0,70	à 6 m. . 28. 0,40	28. 0,70
10	à midi. +18,9	à 10 s. +12,2	+18,9	à 6 m.. 28. 0,05	à 2 s. . 27.11,55	27.11.85
11	à 2 ½ s. +16,4	à 4 ⅝ m. +11,1	+16,2	à 9 ¾ s. 27.11,95	à 4 ½ m. 27.10,90	27.11.35
12	à midi. +19,3	à 6 ½ m. +10,6	+19,3	à 6 ½ m.. 27.11,80	à 10 s.. 27.10,80	27.11,66
13	à 1 ¼ s. +20,2	à 5 m. +13,2	+20,0	à 9 ¼ s 27.11,60	à 5 m. 27.10,80	27. 1,45
14	à midi. +19,5	à 5 m. +14,3	+19,5	à 9 s. 27.11,05	à 3 ⅝ s. . 27.10,80	27.10,93
15	à midi. +19,8	à 4 ½ m. +11,8	+19,8	a 9 s... 28. 1,68	à 4 ½ m. 27.11,55	28. 0,76
16	à midi. +17,6	à 4 ¾ m. +12,8	+17,6	à midi. 28. 3,26	à 4 ¾ m. 28. 2,08	28. 3,26
17	à 4 s. . +14,6	à 5 ¾ m. +10,1	+14,4	à midi.. 28. 3,88	à 4 s.... 28. 3,55	28. 3,58
18	à 2 ½ s. +14,2	à 4 ⅝ m. + 9,1	+12,6	a 4 ½ s.. 28. 3,30	à 2 ½ s. 28. 2,68	28. 3,05
19	à 2 s. +13,6	à 5 ½ m. + 7,6	+12,4	à midi.. 28. 1,85	à 9 s.. . 28. 1,20	28. 1,85
20	à 2 ½ s. +15.0	à 5 m. + 9,6	+14,4	à 5 m 28. 1,40	à 2 ¼ s.. 28. 0,60	28. 0,85
21	à 2 ½ s. +14,6	à 6 m. + 7,9	+ 9,0	à midi. 28. 0,68	à 9 s.. . 28. 0,18	28. 0,63
22	à midi. +10,2	à 5 ½ m. + 6,3	+10,2	à 9 s.. 28. 1,7	a 5 ¼ m. 28. 0,30	28. 1,08
23	à midi. +13,2	a 4 ¼ m. + 1,9	+15,2	à midi.. 28. 2,20	a 4 ½ m. 28. 1,85	28. 2,50
24	a midi. +19,8	.....	+16,8	9 ¾ s. 28. 2.05	a 6 m. . 28. 1,90	28. 2,00
25	a midi. +19,3	a 5 ¾ m. +10,4	+19,3	a 5 ¾ m. 28. 2,08	à 10 s.. 28. 1,35	28. 2,00
26	à midi. +17,8	a 5 m. +13,6	+17.8	à 5 m.. 28. 0,20	à 1 ½ s. 27. 9,80	27.11,34
27	à midi. +15,5	à 16 s.. + 8,9	+15,5	à 10 s.. 28. 0,92	à 5 m. . 27.10,20	27.11,14
28	à midi. +15,8	à 4 ⅞ m. + 8,7	+15,8	à midi . 28. 1.95	a 10 ½ s. 28. 0,68	28. 1,95
29	a 2 ½ s. +18,0	à 8 ⅓ s. +11,9	+17,4	à 5 ¾ m. 27.11,78	à 9 ¾ s. . 27. 8,77	27.10,38
30	à 4 s. . +17,2	à 5 ½ m. +11,5	+17,1	à 4 s.. . 27. 9,15	a 5 ½ m. 27. 8,05	7. 8,90

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure... 28.3,88. le 17 à midi.
Moindre élévation du mercure..... 27.8.05. le 30 à 5 h. ½ m.

Élévation moyenne..... 27.11,96.
Plus grand degré de chaleur..... + 20,2 le 13 à 1 h. ½ s.
Moindre degré de chaleur..... + 0,0 le 1 à 5 h. m.

Chaleur moyenne..... 10,4.
Nombre de jours beaux..... 14.

Pluie 2 pouces 1 ligne 4 dixièmes.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, le 25 à 5 heures du soir, 22° 5′ vers l'ouest.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Floréal, an XII.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	68,0	O-N-O S-O	Equin. descend	Ciel couvert.
2	66,0	S. S-O. O.		Très-nuageux; averse assez forte dans la soirée.
3	70,0	S-O.		Ciel couvert.
4	72,0	S.	Pleine L.	Pluie fine; ciel très-couvert.
5	72,0	S. S-O.	Apogée.	Ciel couvert.
6	69,0	S. S-O. O.		Couvert; pluie par intervalles.
7	78,0	S- S-O.		Couv.; pluie à divers interv.
8	78,5	S. S-O.		Ciel rempli de nuages; pluie forte dans la nuit.
9	75,0	S-O. S.		Beau ciel; fort orage dans l'après-midi; tonnerre.
10	75,0	S-E.		Ciel couvert; pluie forte dans la journée.
11	72,0	S-O.		Pluie fine; beaucoup d'éclaircis le matin.
12	77,5	E.N-E. S-E	Dern. Quart.	Ciel très-nuageux; brouillards.
13	69,e	S-E. S.		Soleil foible; ciel légèrement couvert.
14	70,0	S S-E.		Ciel couvert; pluie par intervalles.
15	72,0	S.		Beaucoup d'éclaircis; quelques gouttes d'eau.
16	71,0	O. S-O.	Equin. ascend.	Quelques éclaircis le mat.; couv. le soir.
17	68,0	N-O.		Ciel couvert.
18	64,5	N. N-O.		Idem, quelques éclaircis dans la soirée.
19	65,5	N. N-O.	Nouv. L.	Pluie fine; ciel chargé de nuages.
20	68,0	O.	Périgée.	Ciel couvert; pluie par intervalles.
21	64,0	O. N-O.		Pluie fine; ciel entièrement couvert.
22	57,0	N. N-E.		Ciel couv.; pl. fine par interv; quelques éclaircis.
23	58,0	O.		Beaucoup d'écl.; forte gelée bl.; ciel couv, le soir.
24	56,0	N-O. S-O.		Légers brouill.; gelée blanche; ciel couvert.
25	62,0	S-E. S.		Ciel couvert; quelques légers nuages.
26	57 0	S. S.E	Pr. Quart.	Pluie et averses à divers interv.; ciel légèrem. couv.
27	64,0	S-O. O.		Ciel chargé de nuages; pluie, grêle, tonn. très-fort.
28	69,5	O. ¼ S-O.	Equin. descend.	Nuages çà et là; ciel chargé de petits nuages blancs.
29	53,0	S-O. S-E.		Ciel en grande partie couvert toute la journée.
30	61,0	N.E. S-E.		Beaucoup d'éclaircis; couvert par intervalles.

RÉCAPITULATION.

de couverts	16
de pluie	15
de vent	30
de gelée	3
de tonnerre	13
de brouillard	2
de neige	0
de grêle	2

Jours dont le vent a soufflé du

N.	3
N-E.	3
E.	1
S-E.	7
S.	12
S-O.	14
O.	9
N-O.	5

EXTRAIT

D'UNE LETTRE DE LOUIS CORDIER,

Ingénieur des mines,

A J.-C. DE LA MÉTHERIE,

Sur un voyage géologique.

Ma route à travers les montagnes de l'intérieur ne m'a pas été infructueuse. Vous savez que le grunstein étoit la seule roche de la formation trapéenne de Werner, que nous ne retrouvions ni dans les nouveaux ni dans les anciens produits de nos volcans éteints. Eh bien! je viens de le découvrir en immenses plateaux dans les dependances du Cantal; quelques uns de ces plateaux ont plus de quatre lieues carrées de surface. Cette roche est à gros et à petits grains, tantôt pleine et tantôt poreuse à grandes et à petites cavités : elle occupe la surface des plateaux, et la terre qui la recouvre en partie, est remplie de sable ferrugineux attirable; elle repose sur le basalte, mais sans transition; celle-ci est en fragmens irréguliers, prismatiques ou pyramidaux, et repose à son tour sur des fragmens de scories noires et rouges empâtés par la voie sèche. Ces scories sont intactes : le tout est placé sur des roches granitiques feuilletées.

J'ai mesuré les montagnes d'Aubrac, placées entre la Lozère et le Cantal; elles ont près de 700 toises; et présentent une surface à formes arrondies de 30 à 40 lieues carrées, entièrement recouverte de basaltes dans toutes leurs modifications. Leur nature n'est pas plus douteuse que leur superposition : par-tout où cette dernière s'observe, ils sont séparés du granit porphyre qui leur sert de base, par une couche plus ou moins epaisse de scories noires et jaunes; les premières sont d'une conservation parfaite; les autres sont en partie décomposées. Vous voyez que nous n'avions pas même besoin des volcans modernes au milieu de tous ces antiques débris volcaniques, et de l'identité absolue des produits des uns et des autres, pour

conclure la volcanicité des plus anciens. Il est d'heureuses circonstances de gissement qu'il faut chercher, au lieu de s'obstiner sur des indéterminés ou sur des mignatures géologiques.

J'ai trouvé de plus des eaux pures bouillantes, à 80 degrés (Réau.) de température, sortant immédiatement de roches granitiques.

J'ai reconnu à Clermont, chez Lecoq, dont vous connoissez les talens, la *pinnite* dans un minéral que son apparence lui avoit fait ramasser; elle est absolument semblable à celle d'Allemagne, seulement un peu mieux conservée. Son gissement est dans un granit porphyre à petits grains, au milieu duquel elle se trouve en cristaux disséminés.

MÉMOIRE

SUR

LES TOILES D'ARAIGNÉES;

Par C.-L. CADET, pharmacien.

Les araignées ont souvent excité la curiosité des naturalistes et l'attention des médecins. Les premiers ont étudié avec fruit les mœurs de ces insectes; malgré la répugnance qu'ils inspirent naturellement, on est parvenu à les rendre intéressans en décrivant la manière industrieuse avec laquelle ils tendent leurs toiles pour saisir leur proie, en observant la multiplicité et la disposition de leurs yeux rangés sur leur tête immobile, dans un ordre géométrique conforme à leurs besoins. Leurs combats, la singularité de leurs amours, leur sensibilité pour la musique, leur patience, tout est admirable dans l'histoire des araignées. Les médecins ont examiné si leur morsure étoit véritablement venimeuse, comme on le croit assez généralement; ils ont vu que deux espèces seulement étoient dangereuses, et ils ont décrit les phénomènes produits par la morsure de la *tarentule* ou de l'*aviculaire de Cayenne* Swammerdam, Rossi, Baglivi ont laissé peu de chose à desirer sur cette matière. On

connoît maintenant et les effets de cette morsure, et les moyens d'y remédier.

La toile des araignées est regardée par le peuple comme une espèce de vulnéraire; les paysans en appliquent souvent sur des coupures ou blessures légères, et il paroît que cette matière accélère véritablement la cicatrisation. Cette propriété n'étoit pas assez importante pour engager les chimistes à faire l'analyse des toiles d'araignées; mais comme on leur attribue une vertu fébrifuge supérieure au quinquina dans quelques circonstances, j'ai cru que sous ce rapport elles méritoient un examen approfondi. Voici ce qu'on lit dans le treizième numéro du Journal d'Economie rurale (germinal an 12): «Nous avons vu, il y a plus de trente ans, un bon prieur, curé de Batheran en Franche-Comté, guérir toutes les fièvres de sa paroisse et des villages voisins, au moyen de pillules d'une composition bien étrange. Il alloit dans son grenier, formoit, en les roulant entre ses mains, de petites boulettes avec des toiles d'araignées; telles qu'il les trouvoit, et administroit dans du vin blanc ce remède dont il laissoit ignorer la nature aux malades: il manquoit très-rarement de guérir.

« M. Marie de St.-Ursin étant médecin en chef de l'hôtel-Dieu de Chartres, traitoit à cet hôpital la fièvre la plus rebelle; il avoit inutilement employé les amers, le quinquina, enfin toutes les ressources qu'offre la médecine, lorsqu'une des dames hospitalières lui dit qu'elle se chargeoit de cette guérison, avec certitude de l'opérer. Interrogée sur le remède, elle refusa de le dire. M. Marie de St.-Ursin continua encore quelques jours ses soins au malade; enfin cette dame hospitalière ayant, à beaucoup d'autres égards, droit à la confiance de ce médecin, il se decida à lui confier le fébricitant; l'accès manqua à la première prise du remède; le médecin supposa que l'imagination du malade, que sa confiance en un remède nouveau, et sur-tout un secret, pouvoit avoir suspendu l'accès, et il attendit, mais en vain, le retour. Enfin, fière de son succès, l'hospitalière consentit à faire connoître son spécifique, c'étoit le même que celui du bon prieur, curé de Batheran.»

Le rédacteur de ce Journal, frappé des nouvelles expériences de M. Seguin sur la gélatine appliquée au traitement des fièvres intermittentes, soupçonne dans les toiles d'araignées un principe analogue à celui de la colle animale; les expériences suivantes, en prouvant qu'il s'est trompé dans sa conjecture, paroîtront peut-être dignes de l'attention des médecins.

Expériences

Expériences préliminaires.

La chaux triturée à froid avec les toiles d'araignées, en fait dégager une légère odeur d'ammoniaque.

L'eau qui a digéré à froid sur les toiles d'araignées, se colore en rouge-brun : elle précipite légèrement l'infusion de noix de galle ; elle est précipitée par les acides; le précipité se redissout en saturant les acides par l'ammoniaque.

Toiles d'araignées traitées par l'eau.

J'ai recueilli une certaine quantité de toiles d'araignées ; j'en ai séparé autant que possible à l'aide du tamis, la poussière et les corps étrangers qui s'y trouvoient mêlés.

J'ai fait bouillir dans l'eau distillée sept gros treize grains de toiles d'araignées ainsi préparées; la décoction avoit une odeur analogue à celle des champignons : elle moussoit par l'agitation. La liqueur filtrée, je fis bouillir la matière avec de nouvelle eau, jusqu'à ce que celle-ci fut insipide et sans couleur ; je remis les décoctions et je les fis évaporer dans une capsule de porcelaine ; pendant l'évaporation il se forma des pellicules qui peu-à-peu se précipitèrent au fond du vase. Je continuai l'évaporation à une chaleur douce, jusqu'à ce que la matière eut la consistance d'un extrait solide. Dans cet état elle pesoit trois gros trente-huit grains : la toile d'araignée contient donc une matière extractive soluble dans l'eau, et qui fait environ la moitié de son poids. J'examinerai plus bas cette matière.

Traitement par l'alcohol.

J'ai fait digérer dans l'alcohol les trois gros quarante-sept grains de matière insoluble dans l'eau ; j'ai obtenu une teinture orangée très-foncée ; elle ne moussoit point comme la décoction aqueuse. J'ai versé de l'eau dans cette dissolution ; aussitôt il se fit un précipité gris qui ne tarda pas à se rassembler en flocons. Ce précipité recueilli sur un filtre et séché, prit une couleur brune; il pesoit trois grains : il n'avoit point de saveur sensible ; mis sur les charbons il se boursouffloit, répandoit beaucoup de fumée et s'enflammoit. Sa manière de se comporter au feu avec l'eau, l'alcohol et les alkalis rapproche beaucoup cette matière des résines.

La dissolution alcoholique précipitée par l'eau dans l'opération précédente étoit encore légèrement colorée. Elle a été évaporée et a fourni un résidu pesant dix grains. Cette matière étoit légèrement déliquescente ; elle avoit une saveur d'abord un peu sucrée, puis amère.

Examen du résidu insoluble dans l'eau et l'alcohol.

Cette matière, épuisée par les essais précédens, brûloit sans se boursoufler, et répandoit un peu de fumée blanche qui avoit l'odeur d'acide pyroligneux.

J'ai essayé vainement de la décolorer par l'acide muriatique oxygéné et l'acide sulfureux ; j'en ai traité un gros par l'acide muriatique ; il s'est fait une effervescence : la liqueur est devenue brune. Les deux tiers de la matière se sont dissous ; j'ai filtré la dissolution, et il est resté sur le filtre une pâte noire pesant vingt-quatre grains.

La liqueur filtrée fut précipitée par l'ammoniaque qui en sépara une matière brune pesant quatre grains. Cette matière calcinée ne perdit point sa couleur ; traitée de nouveau par l'acide muriatique, elle fut dissoute presqu'en totalité sans effervescence : cette dissolution étoit précipitée en noir par la décoction de noix de galle, et en bleu par les prussiates alkalins.

La liqueur précipitée précédemment par l'ammoniaque, le fut ensuite par la potasse qui en sépara une matière grise qui pesoit douze grains. Chauffée dans un creuset, elle ne changea pas de couleur. L'acide muriatique l'a redissoute avec effervescence.

La potasse caustique versée sur le résidu des toiles d'araignées épuisées par l'eau et l'alcohol, en dégage un peu d'ammoniaque ; la matière se dissout en partie. Cette dissolution de couleur brune donne, par l'addition d'un acide, un précipité noir pulvérulent, sans saveur, se boursouflant légèrement sur les charbons, formant par la dessication une matière dont la cassure est luisante et comme résineuse. Cette matière pesoit quatre grains, et j'avois employé un gros de toile d'araignée épuisée par l'eau et l'alcohol. Les huiles essentielles en dissolvent une partie.

Examen de l'extrait aqueux.

J'ai fait digérer dans l'alcohol l'extrait aqueux que j'avois ob-

tenu par la décoction de sept gros treize grains de toile d'araignée. Cet extrait pesoit, comme je l'ai dit plus haut, trois gros trente-huit grains; il perdit par cette digestion soixante-trois grains que lui enleva l'alcohol : l'extrait alcoholique attiroit promptement l'humidité de l'air; il étoit d'une couleur brune : sa saveur étoit forte et piquante.

Mis sur les charbons il se boursoufloit considérablement, et présentoit à une certaine époque de cette opération une combustion rapide qui sembloit indiquer la présence d'un nitrate. Mis en contact avec l'acide sulfurique, il s'est produit une vive effervescence; il s'est dégagé en même temps une vapeur blanche qui avoit une odeur analogue à celle de l'acide muriatique. La potasse et la chaux versées sur une portion de cet extrait en dégageoient une odeur très-forte d'ammoniaque; cette vapeur devenoit très-sensible par l'approche de l'acide muriatique : j'ai incinéré cet extrait; les cendres traitées par l'eau s'y sont dissoutes en petite quantité. Cette lessive n'étoit point alkaline; elle précipitoit le nitrate d'argent et le nitrate de baryte : l'acide oxalique y démontroit la présence de la chaux. La portion des cendres non dissoute dans l'eau, m'a paru entièrement formée de carbonate de chaux. La lessive étoit également précipitée par la potasse et la soude, mais non par l'ammoniaque. Le précipité n'étoit point redissous par un excès d'alkali : on peut croire, d'après ces expériences, que cet extrait contient du muriate de chaux et un sulfate.

L'extrait aqueux, après avoir été traité par l'alcohol, n'avoit plus une couleur aussi foncée qu'auparavant; il étoit grumeleux et ressembloit à du sang cuit desséché à l'air libre; cet extrait pulvérulent avoit une saveur légèrement piquante. Mis sur les charbons il ne se boursoufloit nullement et laissoit un résidu très-abondant.

L'acide sulfurique concentré versé sur cet extrait, n'en dégageoit aucune odeur sensible; trituré avec la chaux vive, il n'y a point eu production d'ammoniaque.

Toiles d'araignées traitées par le feu.

J'ai distillé des toiles d'araignées à feu nu dans une cornue munie d'un récipient et d'un tube recourbé pour recueillir le gaz; il est passé d'abord un flegme légèrement coloré; ce flegme s'est coloré de plus en plus; enfin, il est passé une huile noire et épaisse, il s'est dégagé en même temps de l'hydrogène car-

boné et de l'acide carbonique. Le récipient exhaloit une odeur très-sensible d'ammoniaque. Il est resté un charbon qui faisoit à-peu-près la moitié de la matière employée ; ce charbon incinéré a donné près des deux tiers de son poids de cendres. L'acide muriatique en a dissous avec effervescence environ la moitié ; ce qui est resté non dissous paroissoit être de la silice et une matière charbonneuse.

La dissolution muriatique évaporée a fourni en refroidissant un sel cristallisé en étoiles ou en aiguilles, partant toutes d'un centre commun. Ce sel lavé et séché n'avoit pas de saveur sensible ; mis sur les charbons ardens, il ne paroissoit pas subir d'altération. L'acide sulfurique concentré, l'acide nitrique, la potasse n'ont pas eu plus d'action : l'eau en a dissous une très-petite quantité. Cette eau précipitoit par le nitrate de baryte et l'acide oxalique, ce qui me fait croire que ce sel est du sulfate de chaux.

J'ai incinéré à feu ouvert des toiles d'araignées ; les cendres traitées par l'eau m'ont fourni du sulfate de chaux, du muriate de soude et du carbonate de soude. Le résidu des cendres insolubles dans l'eau a été traité par l'acide muriatique qui en a dissous et a laissé déposer par refroidissement du sulfate de chaux. La dissolution muriatique a été précipitée par l'ammoniaque qui en a separé de l'oxide de fer et une petite quantité d'alumine. Enfin, la potasse versée dans la dissolution muriatique déjà précipitée par l'ammoniaque, en a séparé de la chaux ; ce qui ne s'est pas dissous dans l'acide muriatique a paru être de la silice.

Toiles d'araignées traitées par l'acide nitrique.

J'ai traité environ quatre gros de toiles d'araignées par six fois leur poids d'acide nitrique à 25 degrés ; il s'est dégagé de l'acide carbonique et du gaz nitreux ; la majeure partie de la matière s'est dissoute ; il n'est resté qu'une matière siliceuse colorée sans doute par du charbon qui a refusé de se dissoudre dans l'acide.

La dissolution nitrique évaporée a laissé déposer des cristaux qui n'avoient presque point de saveur ; je les regardai comme étant du sulfate de chaux ; pour m'en assurer, j'en ai traité une portion par l'eau distillée ; il s'en est dissous une très-petite quantité. J'ai essayé cette dissolution par le nitrate de baryte ;

j'ai obtenu un précipité insoluble dans un excès d'acide nitrique, ce qui indiquoit déja la présence de l'acide sulfurique.

J'ai ensuite versé dans une autre portion de la même liqueur, de l'acide oxalique, et il s'est formé un précipité, ce qui annonce la présence de la chaux.

J'ai traité une portion du même sel par le carbonate saturé de potasse, et j'ai obtenu d'une part du carbonate de chaux, et de l'autre du sulfate de potasse.

Il paroît que le sulfate de chaux qui est très-peu soluble dans l'eau, l'est beaucoup dans les acides nitrique et muriatique; car j'en ai traité par ces deux acides, et la liqueur s'est presque prise en masse par refroidissement. Après avoir séparé le sel précédent de l'acide nitrique mis en contact avec les toiles d'araignées, j'ai fait évaporer, et j'ai obtenu une matière jaune, amère, déliquescente, semblable à celle qu'on obtient ordinairement par l'évaporation de l'acide nitrique qu'on fait agir sur les matières animales. C'est l'amer de Welter.

Conclusions.

En récapitulant les différens produits que m'ont donnés les expériences précédentes, on peut regarder les toiles d'araignées comme composées,

1°. D'un extrait brun, soluble dans l'eau, inaltérable à l'air.

2°. D'un extrait resineux, soluble dans l'alcohol, et très-déliquescent.

3°. D'une petite quantité d'albumine.

4°. De sulfate de chaux.

5°. De carbonate de soude.

6°. De muriate de soude.

7°. De carbonate de chaux.

8°. De fer.

9°. De silice.

10°. D'un peu d'alumine.

Je n'ai opéré que sur les toiles d'araignées recueillies dans ma maison; je pense que la quantité de sulfate de chaux, de carbonate de chaux qu'elles contiennent, ainsi que la silice et l'alumine, proviennent du lieu dans lequel vivent ces insectes. Il est probable que l'analyse des toiles d'araignées prises dans les jardins ou dans des habitations qui y seroient construites, n'offriroit pas les mêmes sels, les médecins ne doivent donc les regarder que

comme accidentels. Ce qui me fait croire que le lieu influe beaucoup sur la nature de ces toiles, c'est que les premières que j'ai analysées étoient très-acides, parce que je les avoit prises dans une serre où je conserve les acides nécessaires à mon commerce.

Mais il est deux produits constans qui méritent particulièrement l'attention de ceux qui croient à la propriété fébrifuge des toiles d'araignées, c'est la matière extractive soluble dans l'eau, et l'extrait résineux soluble dans l'alcohol. On a vu par ce qui précède, que l'extrait aqueux entraîne avec lui une grande partie de l'autre, de manière que pour les isoler il faut traiter l'extrait aqueux sec par l'alcohol. Il seroit intéressant de les essayer isolément sur quelques malades, pour connoître dans lequel réside la propriété fébrifuge. Quand on aura reconnu le principe véritablement actif, on pourra par des préparations pharmaceutiques lui donner une forme et une saveur moins désagréables.

L'extrait aqueux n'est point déliquescent; l'extrait résineux attire au contraire très-promptement l'humidité de l'air : il doit probablement cette propriété aux sels muriatiques qu'il contient. L'extrait aqueux traité par l'acide sulfurique ne produit point d'acide acéteux comme les extraits végétaux ordinaires; il paroît salin et terreux coloré par une matière animale. L'extrait alcoholique a les caractères d'une résine, c'est sans doute cette matière qui, élaborée dans les mamelons que les araignées ont près de l'anus, forme à d'autres époques, la soie jaune dont quelques espèces composent leurs coques. M. Accun dit dans le n°. 200 de la Bibliothèque britannique, que la matière jaune qu'on trouve dans les vases où l'on a renfermé des araignées, est une véritable cire qu'on peut obtenir de ces insectes en les réchauffant doucement. Si les araignées, dans certaines circonstances, produisent de la cire, il n'est point étonnant de trouver dans leurs toiles un extrait résineux.

Quand les expériences médicales auront confirmé la propriété fébrifuge de ces substances, je completterai cette analyse en l'appliquant aux différentes espèces de tissus formés par ces insectes.

ANALYSE

DE L'HORNBLENDE (1);

Par B. G. Sage.

Le tissu de l'hornblende offre des lames opaques plus ou moins prolongées, quelquefois rhomboïdales; la couleur de ce minéral est ordinairement d'un gris-verdâtre; il y en a d'un vert-émeraude, de terne et de brillante.

On trouve de l'hornblende entremêlée de quartz, de feldspath, de jade et de grenat.

La roche orbiculée d'Olmetto, nommée improprement *granit globuleux de Corse*, offre l'hornblende disposée en couches concentriques; cette roche est combosée de boules ou globes de plusieurs pouces de diamètre, formés d'hornblende d'un vert sombre et de feldspath blanc, disposés en couches alternées; celles du feldspath sont plus épaisses.

Cette roche orbiculée est rare; on n'en a trouvé jusqu'à présent qu'un bloc vers les bords de la mer, au fond du golfe de Valinco, piève d'Istria; il fut découvert, il y a quinze ans, par le général Sionville, en venant d'Olmetto; cette roche, trop volumineuse pour être emportée, fut réduite en fragmens par des minéralogistes.

Il paroît qu'il y a dans les Alpes des roches semblables; Saussure les a désignées sous le nom de *granitello*, p. 316, 317 du second volume de son Voyage des Alpes. Il dit qu'il a découvert près le glacier de Miage, une roche à nœuds, du plus beau noir, entourée de couches concentriques, alternativement blanches et noires. Cette roche offroit des blocs détachés de 30 à 40

(1) *Amphibole* équivoque, ambigu. *Haüy*. Je crois qu'on doit laisser subsister le mot *hornblende*, quoiqu'il ne signifie que corne trompeuse, parce qu'il est consacré en minéralogie. En général on doit préférer les expressions les plus usitées à de nouveaux mots, de crainte de n'être pas entendu, et de perdre le temps à s'interpréter soi-même.

pieds de diamètre. Ce célèbre minéralogiste dit que ces roches sont composées de feldspath et de schorl noir en lames.

Les anciens ont employé pour faire des vases, des colonnes et des tables, une roche qu'ils tiroient d'Egypte, dont le fond, d'un jade blanc-verdâtre, étoit parsemé d'hornblende d'un vert sombre. Cette roche reçoit un beau poli, tandis que celle composée de jade et de serpentine, n'est pas susceptible d'un poli égal, parce que cette dernière substance est tendre et est atteinte, lors du poli, plus profondément que le jade qui a la dureté du saphir.

La roche connue sous le nom de *verde di Corsica duro*, est composée de jade violacé et d'hornblende feuilletée, brillante, d'un vert d'émeraude, ce qui la fait désigner par Saussure, sous le nom de *smaragdite*.

On trouve dans du tuffa grisâtre, parmi les productions volcaniques de la Carboneira, près le lac de Gatte, dans le royaume de Grenade, de l'hornblende cristallisée en prismes hexaèdres comprimés, à sommets trièdres et hexaèdres; ces cristaux ont jusqu'à un pouce de longueur sur deux ou trois lignes d'épaisseur.

Un feu violent et longtemps soutenu, réduit en verre cellulaire opaque les variétés d'hornblende d'un vert sombre.

N. Lampadius dit dans le Journal des mines allemand, pour 1795, tome premier, p. 82, que Werner avoit observé que dans les mines où il y avoit beaucoup d'hornblende, l'air s'y vicioit aisément : V. le Journal des mines, frimaire an 12. Cette propriété ne peut être attribuée à l'hornblende, puisqu'elle ne gîte pas avec les métaux, mais dans les montagnes primitives: d'ailleurs, elle n'est pas susceptible de s'altérer à l'air. Werner a voulu vraisemblablement parler de la blende, qui est une mine de zinc sulfureuse, de laquelle il peut s'exhaler, comme de la galène, un gaz qui noircit l'argent qui est dans son atmosphère. Les mouches fuient les cabinets où il y a beaucoup de minéraux exposés à l'air et à la lumière. Je n'ai jamais vu de mouches dans le cabinet des mines que j'ai fait décorer il y a dix-huit ans.

L'hornblende que j'ai soumise à l'analyse étoit lamelleuse, d'un vert-noirâtre; elle est composée d'alumine, de fer, de terre calcaire, et d'une substance métallique particulière. J'ai dégagé l'alumine de l'hornblende par la vitriolisation; la terre calcaire par l'acide saccharin; le fer par la sublimation avec le sel ammoniac; le métal par la fusion dans un creuset brasqué.

J'ai

J'ai distillé une partie d'hornblende avec trois parties d'acide sulfurique concentré ; j'ai lavé le résidu dans de l'eau distillée ; j'ai fait évaporer la lessive qui m'a produit de l'alun bien cristallisé, mais teint par un peu de fer ; j'avois eu soin de m'emparer de l'excès d'acide qui étoit dans la dissolution, en versant dedans un peu d'alkali fixe.

L'hornblende lessivée et desséchée avoit perdu un douzième de son poids ; je la distillai une seconde fois avec trois parties d'acide sulfurique concentré ; le résidu lessivé me produisit une égale quantité d'alun : l'hornblende avoit encore perdu un douzième de son poids.

L'ayant distillée une troisième fois avec de l'acide sulfurique, le résidu lessivé ne produisit plus d'alun ; il étoit d'une couleur grise plus foncée que l'hornblende pulvérisée.

J'ai distillé ce résidu avec trois parties de sel ammoniac, qui se sublima avec du fer, qui lui procura une belle couleur jaune ; ce qui restoit dans la cornue étoit noirâtre. Par cette opération l'hornblende avoit perdu un dixième de son poids qui étoit de fer. Je crois qu'il ne résiste à la vitriolisation que parce que dans l'hornblende il paroît être combiné avec de l'acide phosphorique, ce que l'expérience subséquente semble indiquer.

La couleur noire du résidu de la distillation du sel ammoniac avec l'hornblende qui avoit été privée d'alumine et de la plus grande quantité de fer qu'elle contient, me fit soupçonner qu'elle renfermoit une substance métallique ; pour m'en assurer, j'en pris une partie dont je fis une boule de quatre lignes de diamètre, en la mêlant avec un peu de colle ordinaire ; je la plaçai dans un creuset brasqué que j'exposai au feu le plus violent pendant une demi-heure, après laquelle je le retirai : la boule qui étoit au centre du charbon embrâsé resplendissoit d'une lumière vive, verte, comme celle de la chlorophane, lueur que je crois due à une espèce de phosphore.

La boule refroidie offroit une masse vîtreuse, grisâtre, opaque, parsemée de points métalliques, brillans, la lime ne l'entamoit pas : j'usai ce globule vîtreux et métallique sur un grès ; je retrouvai ces parcelles métalliques brillantes qui ne dévient pas l'aiguille aimantée la plus sensible. L'hornblende qui n'a pas été séparée d'alumine et de fer, exposée au feu dans un creuset brasqué, a produit un globule vîtreux, grisâtre, cellulaire, où l'on ne distinguoit pas de points métalliques.

L'hornblende privée d'alumine et de la plus grande portion

de fer, ayant été vitrifiée sur de la porcelaine, a produit un émail grisâtre, semblable au verre d'étain.

Si je dis que l'hornblende que j'ai employée étoit privée de la plus grande quantité de fer, c'est qu'ayant pulvérisé dans un mortier de cuivre une de ces boules métalliques que j'ai obtenues par la réduction, j'en ai retiré un trente-deuxième de fer avec un barreau aimanté, du verre, un émail d'étain d'un gris verdâtre : ayant été pulvérisé dans un mortier de cuivre, a aussi offert des parcelles de fer attirables par l'aimant.

Je ne conclus pas de ces analogies que le métal qui se trouve constituer en partie l'hornblende soit de l'étain, peut-être est-ce un demi-métal congénère; c'est ce que je me propose de vérifier.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Essai sur les propriétés médicales des plantes comparées avec leurs formes extérieures et leur classification naturelle; par A. P. Decandolle, docteur en médecine, professeur de zoologie à l'académie de Genève, du comité d'administration, des sociétés philomatique et d'encouragement pour l'industrie nationale, de la société philomatique, de celle des sciences naturelles de Genève, de celle d'agriculture du département de la Seine; associé de la société médicale d'émulation, de la société académique des sciences, de la société libre d'émulation de Rouen, etc. De l'imprimerie de Didot jeune. A Paris, chez Méquignon aîné, libraire de l'Ecole de médecine, rue des Cordeliers.

Tout ce qui tend à perfectionner les méthodes naturelles et à généraliser nos idées, doit être bien accueilli du public. C'est l'objet que le savant auteur s'est proposé dans ce nouveau travail. Il falloit réunir comme lui des connoissances profondes en botanique et en matière médicale.

Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale, un vol. in-4° A Paris, chez Madame Huzard, imprimeur-libraire de la société d'encouragement, rue de l'Eperon; Fuchs, libraire, rue des Mathurins, hôtel de Cluny.

C'est une grande idée nationale que de chercher à perfectionner les manufactures de son pays et d'en étendre l'industrie ; c'est ce que s'est proposé la société établie en France, et dont nous annonçons les travaux. Son bulletin prouve qu'elle ne néglige rien pour parvenir à son but.

Expériences et observations sur l'or, sur ses différens alliages, leur pesanteur spécifique, et leurs propriétés comparées par rapport au frai, comme monnoie ; par P. M. Hatchett, membre de la société royale de Londres ; 1 vol. in-4°. avec pl., traduit de l'anglais par M. Lerat, contrôleur du monnoyage de la monnoie de Paris, avec des notes de M. Guyton-Morveau, membre de l'Institut national et administrateur des monnoies ; 9 fr. pour Paris, 12 fr. franc de port. A Paris, chez Bernard, libraire de l'Ecole Polytechnique et de celle des Ponts-et-Chaussées, quai des Augustins, n°. 31.

Le gouvernement anglais voulant connoître la cause du frai que les monnoies d'or avoient éprouvé dans la circulation, nomma à cet effet une commission qui invita MM. *Hatchett* et *Cavendish* à faire toutes les expériences nécessaires pour s'assurer de ces effets, afin de trouver les moyens de parer à ces inconvéniens.

M. Hatchett, chargé de cette opération, allia l'or avec divers métaux, à l'effet de connoître ceux qui altèrent sa couleur et détruisent sa ductilité. Il rend un compte exact des phénomènes qu'il a remarqués dans le cours de ses recherches, et que son œil observateur n'a point laissé échapper.

Son attention la plus scrupuleuse s'est portée sur les effets que produisent sur le volume des masses alliées, la contraction et l'expansion, pour calculer avec une rigoureuse exactitude leur pesanteur spécifique.

Passant ensuite au frai auquel les monnoies d'or sont exposées dans la circulation, il démontre d'une manière évidente que cet effet peut se modifier, en donnant à l'or une portion d'alliage qui lui communique un degré de dureté capable de résister au frottement continuel. Toutes les machines qui ont servi à estimer l'altération des monnoies, causée par l'*abrasion*, sont de l'invention de M. Cavendish : elles sont décrites et gravées dans l'ouvrage que nous annonçons.

Nos lecteurs verront avec intérêt la traduction de cet ouvra-

ge utile, et qui est de nature à captiver toute l'attention des personnes qui se livrent à l'étude des sciences et des arts.

Minéralogie de Provins et de ses environs, avec l'analyse de ses eaux minérales, leurs propriétés médicinales, la manière de les prendre, le régime que l'on doit suivre, et autres observations sur ces eaux; par C. Opoix, ex-législateur, de la société des pharmaciens de Paris, de celle des sciences et arts de Seine-et Marne, et ci-devant de plusieurs académies. Deux volumes in-12; prix 4 francs, et 5 francs 20 centimes, francs de port. A Paris, chez Barbou, imprimeur-libraire, rue des Mathurins, et à Provins, chez Lebeau, imprimeur-libraire.

Pour donner une idée du mérite de cet ouvrage, il suffira de citer quelques endroits de l'extrait qui en a été lu à la société de médecine de Paris, dans sa séance du 16 messidor an 11, par les commissaires nommés pour en faire l'examen.

« M Opoix, en donnant à son ouvrage le titre modeste de Minéralogie de Provins et de ses environs, a beaucoup plus fait pour la science de la nature que ce titre ne semble l'annoncer. L'auteur est entré dans des détails qui commandent la reconnoissance de ses concitoyens, justifient la réputation de savant qu'il s'est acquise, et serviront de régulateurs aux observateurs de tous les pays, qui, comme lui, desireront faire tourner leurs études au perfectionnement de la science et des arts.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Recherches chimiques sur la végétation ; par Théodore de Saussure. Page 393
Observations microscopiques sur les globules du sang, la fibrine, les fibres musculaires et aponévrotiques ; par M. Villar. 406
Description minéralogique du Puy-de-Dôme ; par J.-F. Daubuisson. 422
Recherches sur la nature de la chaleur, et sur la manière dont elle se propage ; par Benjamin, comte de Rumford 427
Suite du mémoire sur l'organisation végétale ; par J.-C. Delamétherie. 447
Note sur l'inflammation des corps par l'air comprimé. 457
Observation sur un siphon particulier à une nautile pétrifiée ; par B. G. Sage. 458
B.-G. Sage à G.-A. Deluc. 459
Observations météorologiques. 460
Extrait d'une lettre de Louis Cordier à J.-C. Delamétherie. 462
Mémoire sur les toiles d'araignées ; par C.-L. Cadet. 463
Analyse de l'hornblende ; par B.-G. Sage. 471
Nouvelles littéraires. 474

TABLE GÉNÉRALE

DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE NATURELLE.

Discours préliminaire ; par J.-C. Delamétherie. Page 5
Mémoire sur les tubulaires ; par Vaucher. 105
Observations sur quelques phénomènes relatifs à la cristallisation ; par M. Robinet. 124
Sur les doubles siphons des cornes-d'ammon ; par B.-G. Sage. 135
Nouvelles observations sur l'orthocératite et la bélemnite ; par G. A. Deluc. 181
Eclaircissement d'un fait relatif aux basaltes ; par G. A. Deluc. 189
Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle (extrait). 191
Mémoire sur la pierre météorique tombée en Bavière. 242
Suite de l'extrait du nouveau dictionnaire d'histoire naturelle. 262
Extrait d'un mémoire sur les volcans et les basaltes de l'Auvergne ; par J.-F. Daubuisson. 310
Description minéralogique du Puy-de-Dôme ; par J.-F. Daubuisson. 422
Observation sur un siphon particulier à une nautile pétrifiée ; par B.-G. Sage. 458
B.-G. Sage à G.A. Deluc. 459

PHYSIQUE.

Mémoire sur des vues générales relatives à l'explication de quelques faits concernant la géologie de la Pologne ; par Alexandre Sapieha. 117

Observations météorologiques. Page 98
Observations météorologiques. 140
Observations météorologiques. 228
Observations météorologiques. 308
Observations météorologiques. 364
Observations météorologiques. 460
Lettre de Chevalier, ingénieur-opticien, sur le gleucomètre. 159
Résultat des observations météorologiques, faites à Paris et à Montmorency, etc.; *par L. Cotte.* 230
Mémoire sur la comète qui paroît dans ce moment. 241
Observations faites à Montmorenci sur la chaleur et la sécheresse extraordinaires de l'été de l'an 11, *etc., par L. Cotte.* 259
Questions proposées aux astronomes, relativement à l'ancienne et à la nouvelle mesure d'un degré de la terre en Laponie; par L. C. 257
Second mémoire sur l'organisation végétale; par C.-F. Brisseau-Mirbel. 291
De l'influence des artères cérébrales antérieures sur l'organe encéphalique; par G.-F. Circaud. 305
Des miroirs et des verres ardens; par Alexis Rochon. 322
Recherches sur la chaleur et sur la manière dont elle se propage; par Benjamin, comte de Rumford. 343
Suite des considérations sur l'organisation végétale; par J.-C. Delamétherie. 339
Observations microscopiques sur les globules du sang, la fibrine, les fibres musculaires et aponévrotiques; par M. Villar. 406
Recherches sur la nature de la chaleur, et sur la manière dont elle se propage; par Benjamin, comte de Rumford. 427
Suite du mémoire sur l'organisation végétale; par J.-C. Delamétherie. 447
Note sur l'inflammation des corps par l'air comprimé. 457
Extrait d'une lettre de Louis Cordier à J.-C. Delamétherie. 462

CHIMIE.

Mémoire sur l'origine de la cire; *par F. Huber.* Page 142
Analyse comparée sur plusieurs variétés de stéatites ou talcs; *par Vauquelin.* 153
Analyse des eaux thermales d'Aix en Savoie; *par Socquet.* 161
Note sur une nouvelle terre découverte par Klaproth. 165
Mémoire analytique sur l'eau minérale de Jarville près Nancy; *par Jeanmaire.* 169
Note sur le phosphate de potasse trouvé chez les végétaux; *par de Saussure.* 243
Analyse d'un minéral nouvellement découvert à l'île de France; *par C. L. Cadet.* 259
Lettre du professeur Vaux-de-Launay à J-C. Delamétherie, sur l'argent fulminant. 362
Mémoire sur le sulfate de magnésie; *par J. Mojon.* 366
Nouvelles expériences sur l'absorption du charbon, faites au moyen d'une nouvelle machine; *par C. E. Morozzo.* 374
Recherches chimiques sur la végétation; *par Théodore de Saussure.* 393
Mémoire sur les toiles d'araignées; *par C.-L. Cadet.* 463
Analyse de l'hornblende, par B.-G. Sage. 472
Nouvelles littéraires. 100
Nouvelles littéraires. 166
Nouvelles littéraires. 243
Nouvelles littéraires. 319
Nouvelles littéraires. 391
Nouvelles littéraires. 474

De l'imprimerie de H. L. PERRONNEAU, quai des Augustins, N°. 44.